radioelektronik

12 '85

miesięcznik elektroników radioamatorów i krótkofalowców

WYDAWNICTWO NOT SIGMA

PL ISSN 0137 6802

OGŁOSZENIA

Ogłoszenia drobne (do 50 słów) w cenie 30 zł za słowo przyjmuje Dział Ogłoszeń i Reklamy WCiKT SIGMA, ul. Świętojerska 5/7, 00-236 Warszawa, tel. 31-93-65.
Za treść ogłoszeń redakcja nie odpowiada.

NOWOŚCI na 1986 r.

do samodzielnego montażu

- cyfrowy generator strojeniowy do 25 MHz z możliwością rozbudowy.
- mini odbiornik KF – 5 pasm – dla początkującego nasłuchowca, szczegóły i ceny w prospektach

do lokalizacji uszkodzeń

- COLOR-TEST generator impulsów akustycznych, radiowych oraz telewizyjnych do 500 MHz Cena: zł 2000,–
- FONO-TEST generator impulsów akustycznych i radiowych do 30 MHz Cena: zł 950,–

do regulacji obrazu w OTVC

- GTV-0/2 czarno-biały z miejscem na koder SECAM KS-1 Cena: zł 14 000,–
- KS-1 koder SECAM z instrukcją podłączania do GTV-0/1–2 Cena zł 7000,–
- GTV-0/2C czyli GTV-0/2 z koderem KS-1 Cena: zł 21 000,–

Szczegóły w poprzednich numerach Re

Przyrządy wykonujemy na zamówienie. Wysyłka pocztą. Płatne przy odbiorze. W przypadku niezrealizowania zamówienia w terminie 30 dni lub zmiany ceny wysyłamy informacje. Instrukcje. Schematy. Roczna gwarancja. Serwis pogwarancyjny.

ELTEST

81-605 GDYNIA skr. poczt. 89
ul. Słoneczna 64, tel.: 24-29-96

Mikrofonowe wkładki krystaliczne – 300 zł/szt. wysyła za pobraniem Zakład Elektromechaniczny, ul. Nawrot 45, 90–014 Łódź.

Telewizyjne głowice zintegrowane (typ ZTG) naprawiam. Roczna gwarancja. Mgr inż. Adam Skubis, ul. Karłowicza 2/7, 44–200 Rybnik (można przesłać pocztą).

Nowoczesne przyrządy do sprawdzania i elektronicznej regeneracji kineskopów kolorowych i czarno–białych ELJAR. Zakład Elektroniczny, inż. Zbigniew Jarzębiak, ul. Żniwna 27E, 94–250 Łódź, tel. 54–99–83 (w godz. 8–10).

Sprzedam wiele ciekawych schematów urządzeń elektronicznych (przystawka zmieniająca odbiornik telewizyjny w oscyloskop, wykrywacze metali itp.). Informacja po otrzymaniu koperty + znaczki za 30 zł. Przybysz, ul. Szkolna 2, 58–550 Bierutowice. *Cd. na str. IV okł.*

re Radioelektronik

GRUDZIEŃ 1985 ● ROCZNIK XXXVI (79)

12 '85

Z KRAJU I ZE ŚWIATA 1

ELEKTROAKUSTYKA
Zapobieganie powstawaniu zakłóceń w układach wzmacniaczy m.cz. 3
Imitator dźwięku 6

TECHNIKA MIKROPROCESOROWA
Podstawy techniki mikroprocesorowej (5) – Układy we/wy systemów mikrokomputerowych . . 8
Mikrokomputer CPC 464 f-my Amstrad/Schneider 12

SCHEMATY
Odbiornik radiofoniczny SELENA 15

RADIOKOMUNIKACJA
Klawiszowy koder alfabetu Morse'a 18

TECHNIKA CYFROWA
Układy cyfrowe CMOS (4) – Układy CMOS w zastosowaniach analogowych 22

KLUB MŁODYCH ELEKTRONIKÓW
Prosty sygnalizator dźwiękowy 25

RÓŻNE
Leksykon techniki hi-fi i wideo (20) 25
Aktywowanie katod kineskopów. Wyjaśnienia i dodatkowe informacje 26
Spis treści rocznika „Re" 1985 (XXXVI) 32

KRÓTKOFALOWIEC POLSKI 27

PODZESPOŁY ELEKTRONICZNE
Dane techniczne elementów półprzewodnikowych produkowanych w CEMI (20) – Analogowe układy scalone 30

Adres: Redakcja „Radioelektronik"
ul. Nowowiejska 1. 00-643 Warszawa. Tel. 25-29-85

KOLEGIUM REDAKCYJNE: redaktor naczelny – prof. dr inż. Andrzej Sowiński, **z-ca red. nacz.** – inż. Janusz Justat, **sekretarz redakcji** – Eugenia Grudzińska; **redaktorzy działów**: inż. Zenon Budynek, mgr inż. Tadeusz Górnicki, dr inż. Michał Nadachowski, inż. Zdzisław Tkaczyk, inż. Jerzy Węglewski SP5WW, doc. mgr inż. Aleksander Witort
Redaktor techniczny – Henryk Wieczorek. **Sekretariat** – Ewa Wiśniewska
Laboratorium: mgr inż. Leszek Halicki, Sławomir Graas

Artykułów nie zamówionych nie zwracamy.
Zastrzegamy sobie prawo skracania i adiustacji nadesłanych materiałów

Opisy urządzeń i układów elektronicznych oraz ich usprawnień, zamieszczane w „Radioelektroniku", mogą być wykorzystywane wyłącznie do własnych potrzeb. Wykorzystywanie ich do innych celów, zwłaszcza do działalności zarobkowej, wymaga zgody autora opisu.

Przedruk całości lub fragmentów publikacji zamieszczonych w „Radioelektroniku" jest dozwolony po uzyskaniu zgody redakcji.

SIGMA *WYDAWNICTWO CZASOPISM I KSIĄŻEK TECHNICZNYCH*
Przedsiębiorstwo Naczelnej Organizacji Technicznej

Prenumerata: kwartalna 180 zł, półroczna 360 zł, roczna 720 zł. Informacji o warunkach prenumeraty udzielają miejscowe oddziały RSW „Prasa-Książka-Ruch" oraz urzędy pocztowe.

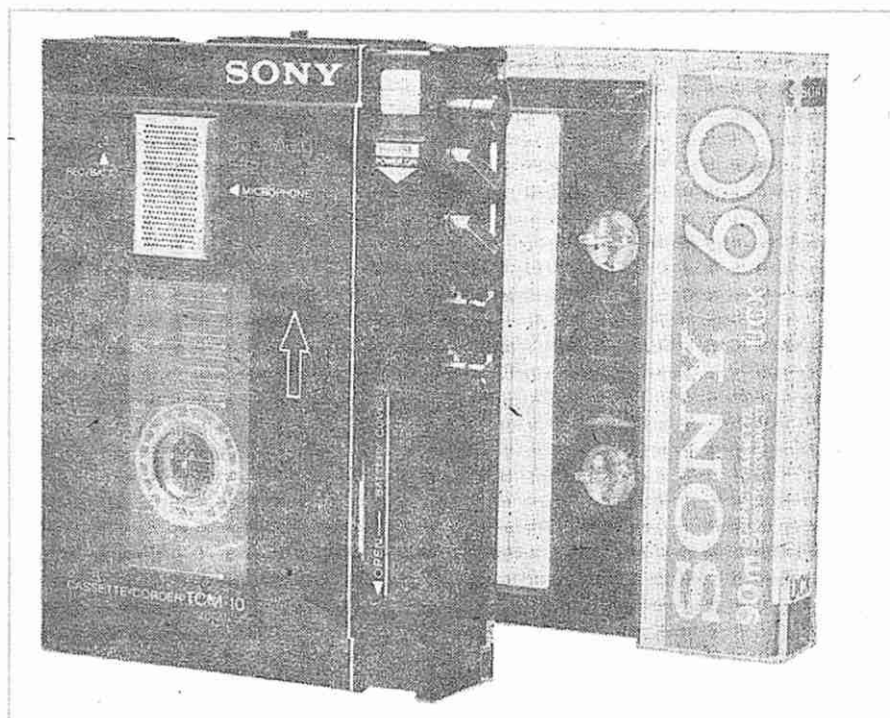
dsp **Druk:** Zakłady Graficzne „Dom Słowa Polskiego" w Warszawie. Zam. 3818/CD. Nakład 170 000 egz.
Ark. druk. 4,5. Cena 50 zł. Skład techniką fotograficzną. Numer zamknięto 7.XI.1985 r. N-24.

Telewizja o dużej rozdzielczości. W dniu 10.9.br. odbył się w Warszawie, w studiu Komitetu ds Radia i Telewizji przy ul. Woronicza 17, pokaz systemu telewizji o dużej rozdzielczości – HDTV (High Definition Television), zorganizowany przez przedstawicieli Japońskiego Radia i Telewizji NHK (Nippon Hoso Kyokai). Bardzo wysoką jakość obrazu telewizyjnego uzyskuje się zarówno na ekranie odbiornika telewizyjnego jak i w urządzeniach projekcyjnych na dużym ekranie. Jest to możliwe dzięki zastosowaniu podwójnej w przybliżeniu liczby linii – 1125 (dotychczas 625 linii w standardzie europejskim i 525 w amerykańskim). System japoński jest jednym z trzech pretendujących do przyjęcia przez Międzynarodowy Komitet Doradczy Radiokomunikacji CCIR jako standardu światowego. Pozostałe dwa, systemy konkurencyjne, to amerykański oraz europejski opracowany z udziałem Europejskiej Unii Radia i Telewizji EBU. Międzynarodowe organizacje radia i telewizji, w tym także organizacja państw socjalistycznych OIRT starają się, aby na sesji plenarnej CCIR w 1986 r. został przyjęty światowy standard telewizji o dużej rozdzielczości, który byłby stosowany przede wszystkim w studiach telewizyjnych do produkcji programów artystycznych, w w kinematografii, badaniach naukowych oraz w oświacie. W miarę rozwoju telewizji kablowej i satelitarnej urządzenia telewizji HDTV zaczną się pojawiać u indywidualnych odbiorców jednocześnie z urządzeniami o dotychczasowym standardzie telewizyjnym. Japoński system wydaje się być najbardziej zaawansowany. W jego ramach opracowano podsystem ograniczania pasma – MUSE (Multiple Sub-Nyquist Sampling Encoding) do celów transmisji satelitarnej i kablowej. Wykonano także konwertery ze standardu HDTV na standardy NTSC i PAL. A oto parametry telewizji o dużej rozdzielczości: 1125 linii; współczynnik kształtu ekranu 5:3; pasmo luminancji 20 MHz; optymalna odległość widza od ekranu – 7 × wysokość ekranu, kąt odpowiadający optymalnej odległości – 30°. Opracowano już niektóre urządzenia, m. in. kamerę, magnetowid oraz 2 rodzaje monitorów. Kamerę systemu HDTV wyposażono w 1-calową lampę typu STATICONx3 z elektromagnetycznym ogniskowaniem i elektrostatycznym odchylaniem. Rozdzielczość kamery – 880 linii. Magnetowid wykorzystuje taśmę 1-calową. Prędkość przesuwu taśmy – 48,31 cm/s. Pasmo przenoszenia magnetowidu dla sygnału luminancji – 20 MHz, dla dźwięku – od 50 Hz do 15 kHz. Monitor o przekątnej ekranu 40 cali ma lampę kineskopową o wymiarach ekranu 83×49 cm; rozdzielczość 1000 linii telewizyjnych, jaskrawość 150 cd/m^2. Takie same parametry ma monitor rzutujący obraz na ekran o wymiarach 240×145 cm. Po zakończeniu pokazu w Warszawie urządzenia systemu HDTV zostały przewiezione na Węgry w celu demonstracji na sesji plenarnej komisji technicznej OIRT, na której miało być opracowane wspólne stanowisko państw zrzeszonych w tej organizacji co do jednolitego systemu światowego telewizji o dużej rozdzielczości.

Produkcja dysków CD. Brak nowych tytułów dysków CD nie będzie już stanowił przeszkody w rozpowszechnianiu dyskofonów. Na początku 1985 r. było w sprzedaży na świecie 1000 różnych tytułów. W ciągu roku możliwości produkcyjne firm fonograficznych znacznie wzrosły. Jeden z największych ich producentów, japońska firma JVC, który na początku roku wytwarzał 500 tys. dysków na miesiąc, uruchomił na jesieni nową wytwórnię produkującą 500 tys. dysków miesięcznie. Oznacza to możliwości produkcyjne 1 mln dysków rocznie. Inny producent japoński, Sanyo, nie tylko powiększa produkcję, lecz opracował nowy typ dysku o nazwie HR-CD (High Reliability), bardziej odporny na przypadkowe zadrapania, wyższą temperaturę oraz zabrudzenia. Okazało się bowiem, że teoretyczna i rozreklamowana odporność dysku na uszkodzenia została potraktowana przez użytkowników zbyt dosłownie, co stało się przyczyną częstych rozczarowań. Sanyo zajmie się przede wszystkim wytwarzaniem dysków przeznaczonych do pracy w trudniejszych warunkach eksploatacji, np. w samochodzie. Jeden z wynalazców CD, firma Sony, zamierza z kolei wybudować nową fabrykę dysków w Europie. Upowszechnieniu dyskofonów sprzyja również stale postępująca obniżka cen. W USA cena dysku jest już prawie równa cenie płyty gramofonowej. W RFN na początku 1985 r. można było nabyć odtwarzacz CD pierwszej generacji za 478 DM, tj. czterokrotnie taniej niż w okresie jego wejścia na rynek.

Kieszonkowy magnetofon reporterski. Opracowany przez firmę Sony monofoniczny magnetofon reporterski, typ TCM-10, jest wyposażony w standardową kasetę CC i ma wymiary pudełka od kasety (fot. niżej). Wbudowany mikrofon o efekcie kierunkowym (Boundary effect) reaguje na dźwięki przychodzące prostopadle do powierzchni magnetofonu sygnałem o 6 dB silniejszym niż mikrofon typowy o charakterystyce dookólnej. Jest to szczególnie cenne przy nagrywaniu wypowiedzi w miejscach publicznych. Oprócz mikrofonu znaleziono w magnetofonie miejsce na głośnik i licznik taśmy. Cena nowości wynosi około 150 dol.

Urządzenie do zdalnego sterowania modeli „Herkules". Firma VEB Kontaktbauelemente Luckenwalde z Niemieckiej Republiki Demokratycznej wypuściła na rynek aparaturę do zdalnego sterowania zabawek i modeli „Herkules". Urządzenie



jest przeznaczone dla majsterkowiczów, modelarzy i nie wymaga zezwolenia na jego użytkowanie. „Herkules" pracuje w systemie cyfrowym, proporcjonalnym i jednoczesnym. W zależności od wersji może uruchamiać dwa lub trzy mechanizmy wykonawcze. Może realizować siedem funkcji sterowniczych, tj. ruch elementu wykonawczego do przodu (prosto, w lewo, w prawo), do tyłu (prosto, w lewo, w prawo) oraz stop. Komplet „Herkulesa" zawiera pulpit sterowniczy połączony z nadajnikiem oraz odbiornik. Odbiornik można łatwo wmontować do obudowy modelu, np. samochodu, statku lub koparki. Praca nadajnika jak i odbiornika jest sygnalizowana diodami świecącymi. Jako elementy wykonawcze można zastosować silniki produkcji zakładów Prefo z Drezna. Zasięg urządzenia wynosi około 20 m.

A oto ważniejsze dane techniczne „Herkulesa".

Nadajnik	
Nominalne napięcie zasilania:	6 V
Dopuszczalny zakres napięć zasilających:	4,8...6,5 V
Moc nadajnika:	maks. 100 μW
Częstotliwość nośna:	26,9...27,2 MHz
Rodzaj modulacji:	AM
Źródło zasilania:	4 baterie R6
Pobór mocy:	maks. 100 mW
Odbiornik	
Nominalne napięcie zasilania:	6 V
Dopuszczalny zakres napięć zasil.	4...7 V
Źródło zasilania:	4 baterie R14 lub R20
Pobór mocy (bez sygnału):	maks. 400 mW

Kamera CCD o masie 40 g. Zapewne już wkrótce lampy analizujące, zarówno przeznaczone do telewizyjnych systemów nadzorowania, jak również do kamer amatorskich zostaną zastąpione przez przetworniki obrazu CCD. Mają one następującą przewagę nad lampami:

- niezwykle długą żywotność,
- odporność na uderzenia, wibracje i zmiany temperatury w dość dużym zakresie,
- niewrażliwość na pola elektryczne i magnetyczne,
- mały pobór mocy,
- odporność na wypalanie silnym światłem,
- małe napięcie zasilania,
- małe wymiary,
- dużą czułość,
- szeroki zasięg spektralny.

Teoretyczna granica czułości, wprawdzie dotąd nie osiągana, wynosi zaledwie ok. 0,5 luksa.

Firma Optima opracowała czarno-białą kamerę Micam z przetwornikiem CCD, która bez obiektywu ma masę 40 g. Służy ona głównie do celów profesjonalnych. Przetwornik CCD produkuje firma Thomson (typ TH 7852). Rozdzielczość kamery jest określona 288 liniami po 208 pikseli w każdej linii. Piksel ma 30 μm wysokości i 19 μm szerokości. Przy 50-procentowej modulacji rozdzielczość pionowa i pozioma wynoszą po 150 linii, co odpowiada pasmu 2 MHz. Wymiary kamery: 38×38×25 mm^3. Konstrukcja elektroniczna kamery składa się z 2 układów scalonych i kilku elementów dyskretnych, które łącznie pobierają 45 mA prądu. Sygnał wyjściowy wynosi 1 V/75 omów.

Jakość japońskich magnetowidów. Poziomu jakości sprzętu elektronicznego strzegą w Japonii nie tylko producenci, lecz również państwo. Japońskie ministerstwo handlu zagranicznego i przemysłu ogłosiło decyzję, na mocy której użytkownicy któregokolwiek z trzech typów magnetowidów firmy Matsushita, NV 370, NV 630 i NV 850, mają prawo do ich bezpłatnej wymiany na inny egzemplarz nawet po upływie okresu gwarancyjnego. Decyzja była spowodowana dużym procentem napraw gwarancyjnych mechanizmu napędowego tych modeli.

Francuski satelita do obserwacji Ziemi. Francuski Ośrodek Centre National d'Études Spatiales umieścił na orbicie, za pośrednictwem europejskiej rakiety Ariane, satelitę obserwacyjnego SPOT 1 (Satellite Probatoire d'Observation de la Terre), który może być uznany za rywala amerykańskiego satelity Landsat o tym samym przeznaczeniu. Zadaniem tego typu satelitów jest dostarczanie dokładnej mapy wybranych obszarów Ziemi. Zdjęcia są wykonywane na zasadzie wybierania liniowego za pomocą dwóch niezależnych teleskopów (o masie 250 kg każdy), poruszających się ruchem wahadłowym wzdłuż kolejnych linii. Jedno zdjęcie obejmuje obszar 60×60 km^2, przy czym może być wykonane przez jeden z teleskopów lub jednocześnie przez dwa. W tym drugim wypadku mamy do czynienia ze zdjęciem trójwymiarowym. Sygnały optyczne każdej wybieranej przez teleskop linii są zamieniane na sygnały elektryczne za pomocą łańcucha 6000 diod CCD, a następnie rejestrowane z szybkością 24 Mb/s w pamięci operacyjnej (buforowej). Rozdzielczość obrazu na zdjęciu wynosi 10 m (w systemie Landsat 30 m). Dane rejestrowane w pamięci buforowej są przesyłane do stacji naziemnej z chwilą nawiązania kontaktu z nadajnikiem satelity. Zamawiający otrzymuje informacje bądź rejestrowane na taśmie magnetycznej, bądź też w formie drukowanej. Dane z satelity obserwacyjnego są wykorzystywane w kartografii, poszukiwaniach geologicznych, rybołówstwie, gospodarce leśnej, analizie katastrof naturalnych itp. Na podobnej koncepcji opierają się systemy satelitarne służące do celów militarnych. We Francji powstało przedsiębiorstwo konsultingowe Spot Image SA, które prowadzi akwizycje zamówień na obserwacje satelitarne Ziemi oraz specjalizuje się w interpretacji otrzymanych danych.

Perspektywy telewizora cyfrowego. Produkcja cyfrowych odbiorników telewizyjnych stała się realna po raz pierwszy w 1983 r., gdy firma ITT opracowała zespół układów scalonych, znany pod nazwą Digivision, przeznaczony do standardu PAL. Jego ocena systematycznie spada i wynosi obecnie 16 dol. Przed rokiem firma Thomson opracowała zestaw układów do standardu SECAM, korzystając z dwóch układów ITT. W stadium prób znajduje się w laboratoriach firm Thomson i Toshiba, dekoder chrominancji, który umożliwi nie tylko „cyfryzację" za pomocą jednolitego zestawu odbiorników dowolnego ze standardów PAL/SECAM/NTSC, lecz będzie się nadawał do przyszłych rozwiązań telewizji wysokiej jakości. Inne firmy półprzewodnikowe, jak Motorola, SGS-Ates czy producenci japońscy, przygotowując układy wielkiej skali integracji do odbiorników telewizyjnych, wybrali koncepcję obwodów mieszanych: analogowo-cyfrowych. Są oni zdania, że obwody mieszane mają szansę przetrwać w telewizorach jeszcze co najmniej 3 lata. Zestaw typu Digivision jest zbyt drogi w stosunku do uzyskiwanych efektów, aby mógł znaleźć masowych nabywców. Widoczną poprawę jakości mogą przynieść układy cyfrowe dopiero po opanowaniu przez producentów technologii tanich pamięci do magazynowania sygnałów ramki. Wówczas, bowiem może nastąpić zapowiadana likwidacja migotania obrazu, a ponadto mogą być wprowadzone do odbiornika takie efekty, jak zatrzymanie kadru na ekranie lub „zoom" części obrazu. Będzie to pierwszy krok do telewizji wysokiej jakości. Obecnie oferowane pamięci ramki, typu CCD, nie dają tych możliwości, zaś zastosowanie do tego celu sześciu pamięci RAM, o pojemności 256 kB każda, kosztowałoby drożej niż wynosi cena wszystkich pozostałych półprzewodników w odbiorniku. Tylko niewielu producentów sprzętu ma dzisiaj opracowane prototypy odbiornika cyfrowego, a jeszcze mniej przystąpiło do ich produkcji. Produkcja wielkoseryjna ma miejsce tylko w ITT i wynosi około 100 000 sztuk rocznie. Japońskie firmy korzystające z układów Digivision sprzedają odbiorniki telewizyjne cyfrowe o 10 do 20% drożej niż odbiorniki analogowe.

ITT nie poprzestaje na dotychczasowej koncepcji Digivision. Prowadzone są prace nad dalszą integracją układów. Już wkrótce ma być zaprezentowany zestaw do „cyfryzacji" odbiornika składający się z trzech chip'ów zamiast jak obecnie z pięciu. W następnym, niezbyt odległym etapie, wszystkie funkcje realizowane techniką cyfrową zostaną zintegrowane na jednym chipie. Niezależnie od powyższych prac, ITT podobnie jak Thomson i Philips podjął opracowanie cyfrowego dekodera D2-MAC, w który będą wyposażone odbiorniki satelitarne.

Zapobieganie powstawaniu zakłóceń w układach wzmacniaczy m.cz.

CEZARY RUDNICKI

W artykule przedstawiono główne drogi przedostawania się zakłóceń do układów wzmacniaczy m.cz. oraz wybrane zagadnienia dotyczące osłabiania zakłóceń.

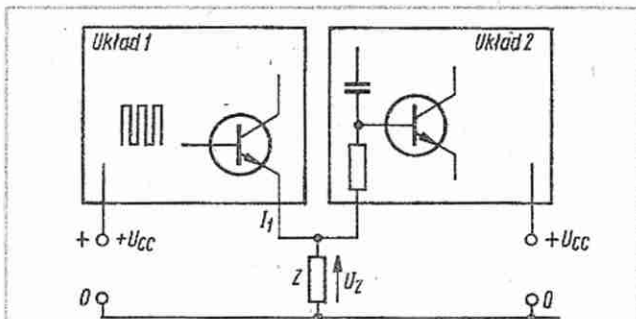
Każde urządzenie elektroniczne jest narażone na pojawianie się sygnałów zakłócających jego prawidłową pracę. Oprócz szumów (nierozdzielnie związanych ze wzmacnianiem sygnałów elektrycznych) występują zakłócenia odbierane wraz z sygnałem pożądanym oraz zakłócenia przenikające z innych obwodów.

Przyczyną przenikania zakłóceń są najczęściej:
- wspólna impedancja obwodów,
- sprzężenia pojemnościowe obwodów,
- sprzężenie indukcyjne obwodów.

Do zakłóceń odbieranych wraz z sygnałem pożądanym zalicza się sygnały pochodzące od stacji radiofonicznych i telewizyjnych, urządzeń radarowych, aparatury medycznej, urządzeń przemysłowych itd.

Wspólna impedancja dwóch obwodów

Zakłócenia powstają często wskutek istnienia wspólnej impedancji dwóch lub więcej liczby obwodów. Mechanizm powstawania tych zakłóceń jest przedstawiony na rys. 1. Wzmacniacz dużych sygnałów – układ 1 (wzmacniacz impulsowy lub wzmacniacz mocy) i wejście wzmacniacza małych sygnałów – układ 2, są przyłączone do „masy", tj. miejsca połączonego ze wspólnym przewodem zasilania, przez pewną impedancję (Z).



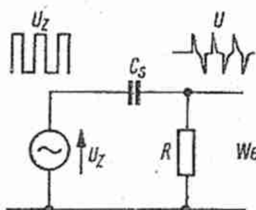
Rys. 1. Przenikanie zakłóceń wskutek wpływu wspólnej impedancji Z
I_1 – natężenie prądu układu 1, U_Z – napięcie zakłócające przenikające do układu 2

Prąd wypływający z układu 1 (I_1) wytwarza na wspólnej impedancji napięcie (U_z) stanowiące zakłócenie przenikające do układu 2. Jeżeli impedancja Z ma charakter czystej rezystancji, to kształt przebiegu zakłócającego jest identyczny z kształtem przebiegu wyjściowego układu 1. W wypadku złożonego charakteru impedancji Z, kształt przebiegu zakłócającego jest zależny od częstotliwości przebiegu wyjściowego układu 1, jak również od wartości RLC zawartych w impedancji Z; częstotliwość ewentualnych oscylacji jest zależna od wartości L i C, a czas zanikania oscylacji jest określony stosunkiem L do R.

Sprzężenie pojemnościowe dwóch obwodów

Ta przyczyna powstawania zakłóceń występuje wówczas, gdy źródło sygnałów o wielkiej częstotliwości lub sygnałów impulsowych o krótkich czasach narastania i opadania jest zlokalizowane blisko wzmacniacza o dużej impedancji wejściowej. Taką sytuację przedstawiono na rys. 2. Przedstawiony na rysunku kształt przebiegu zakłócającego występuje wówczas, gdy impedancja wejściowa układu zakłócanego ma charakter czystej rezystancji. Przeciętne wartości pojemności rozproszonych zestawiono w tablicy 1. Tego typu zakłócenia występują w układach bardzo często. A oto przykłady.

Rys. 2. Sprzężenie pojemnościowe obwodów
U_Z – napięcie przebiegu zakłócającego, C_S – pojemność sprzęgająca, U – przebieg zakłócający w obwodzie wejściowym wzmacniacza



Tablica 1. **Przeciętne wartości pojemności rozproszonych**

Warunki	Pojemność
Wejście zasilania sieci 220 V – wyjście zasilacza ±15 V	100 pF
Kabel ekranowany dwuprzewodowy	
– między przewodami	120 pF/m
– od przewodu do ekranu	200 pF/m
Rezystor 0,5 W – między końcówkami	1,5 pF

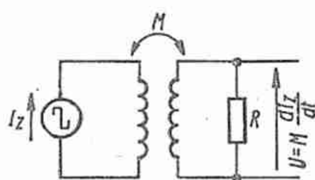
- Sygnał cyfrowy o poziomach TTL i czasie narastania około 10 ns powoduje powstanie na rezystorze o wartości 1 MΩ i pojemności rozproszonej rzędu 0,1 pF, szpilek napięciowych o amplitudzie około 5 V i czasie trwania około 100 ns.
- Przesłuch między kanałami (np. we wzmacniaczu stereofonicznym) może być rezultatem pojemności między dwoma przewodami w kablu ekranowanym; dwa przewody o długości 3 m mają pojemność wzajemną około 300 pF; jeżeli do jednego z nich jest doprowadzony sygnał o napięciu 10 V i częstotliwości 1 kHz, to w drugim powstanie, w wyniku sprzężenia pojemnościowego, sygnał o napięciu około 200 mV i rezystancji wejściowej równej zaledwie 1 kΩ.

- Zakłócenia w.cz. pochodzące z sieci energetycznej 220 V są przenoszone do układu przez pojemności między uzwojeniami transformatora.

Sprzężenie indukcyjne dwóch obwodów

Silne pola magnetyczne występują w otoczeniu przewodów, przez które płyną prądy o dużym natężeniu (wokół przewodów sieci elektroenergetycznej, w otoczeniu silników i tranformatorów oraz innych urządzeń). Układy elektroniczne znajdujące się w zasięgu tych pól są narażone na zakłócenia, przy czym na wartość tych zakłóceń ma wpływ szybkość zmian natężenia

prądu. Wartość zakłóceń praktycznie nie zależy od impedancji wejściowej obwodu, w którym indukują się zakłócenia. Sposób przenikania zakłóceń przez sprzężenie magnetyczne przedstawiono na rys. 3.



Rys. 3. Sprzężenie indukcyjne dwóch obwodów
I_Z – natężenie prądu zakłócającego, M – indukcyjność wzajemna, U – napięcie zakłócające w obwodzie wejściowym wzmacniacza

Wyłączanie elementów indukcyjnych

Podczas wyłączania elementów indukcyjnych, takich jak: przekaźniki, cewki indukcyjne, elektromagnesy i silniki, pojawia się generacja przebiegów zmiennych o malejącej amplitudzie i częstotliwości od 0,1 do kilku megaherców. Przebiegi te o początkowej amplitudzie dochodzącej do kilku kilowoltów są groźnym źródłem zakłóceń. Drogi przenikania tych przebiegów do obwodów wzmacniaczy mogą być różne (przez: wspólną impedancję, sprzężenie pojemnościowe lub sprzężenie indukcyjne).

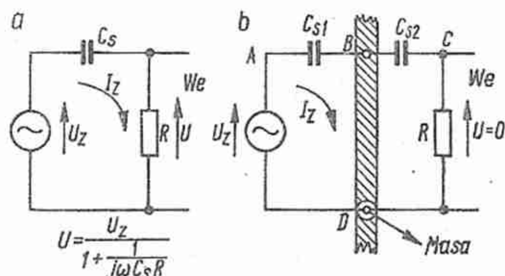
Detekcja sygnałów radiowych

Niektóre tranzystory stosowane w torach wzmacniających m. cz. charakteryzują się częstotliwościami granicznymi dochodzącymi do dziesiątków i setek megaherców. Wzmacniacze z takimi tranzystorami mogą mieć znaczne wzmocnienie w zakresie czętotliwości radiowych. Wynikiem tego mogą być interferencje – powstającego wskutek detekcji – sygnału lokalnej stacji radiowej z użytecznym sygnałem m. cz. oraz przesłuchy niepożądanego sygnału. Silny sygnał lokalnej stacji radiowej lub telewizyjnej może być również przyczyną naruszenia warunków prawidłowej pracy wzmacniacza m. cz.

ZAPOBIEGANIE POWSTAWANIU ZAKŁÓCEŃ

Ekranowanie

Jednym z najczęściej stosowanych środków zaradczych, przeciwdziałających powstawaniu zakłóceń jest ekranowanie. Jeżeli zakłócenie pochodzi od pola elektrycznego, to działanie ekranu polega na gromadzeniu ładunków elektrycznych, indukowanych w wyniku istnienia zewnętrznego potencjału, na powierzchni ekranu. Ładunki elektryczne nie mogą występować wewnątrz obszaru zamkniętego przewodnikiem (ekranem). Po połączeniu ekranu z ziemią wszystkie ładunki, jakie indukują się na jego powierzchni, spływają do ziemi.

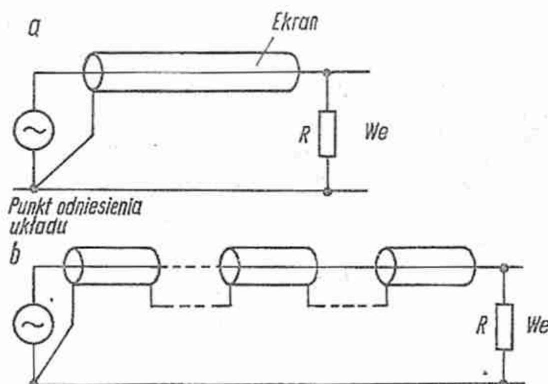


Rys. 4. Zabezpieczenie przed zakłócającym polem elektrycznym za pomocą ekranowania
a – układ pierwotny bez ekranu, b – układ z ekranem

Schemat zastępczy sprzężenia pojemnościowego dwóch układów jest przedstawiony na rys. 4. Napięcie źródła zakłóceń (U_z) oddziałuje przez pojemność sprzęgającą (C_s) na obwód wejściowy zakłócanego układu wzmacniającego, o określonej rezystancji (R), wywołując prąd zakłócający (I_z). W obwodzie wejściowym powstaje na jego rezystancji napięcie zakłócające.

Zakładając, że amplituda sygnału zakłócającego wynosi 1 V, a jego częstotliwość – 20 kHz, przy pojemności sprzęgającej dwa obwody, równej 2,5 pF i rezystancji wejściowej wzmacniacza równej 50 kΩ, napięcie sygnału zakłócającego wynosi około 2 mV. Taka wartość sygnału zakłócającego jest porównywalna, np. z wartością sygnału użytecznego na wejściu gramofonowym (adapter magnetyczny).

Zastosowanie ekranu zmienia radykalnie sytuację (patrz rys. 4b). Prąd zakłócający (I_z) płynący w pętli ABDA ma wartość zależną od pojemności kondensatora sprzęgającego (C_{s1}). W pętli BCDB prąd zakłócający nie płynie, ponieważ nie ma w niej źródła napięcia zakłócającego i na rezystancji wejściowej (R) nie powstaje spadek napięcia pochodzący od zakłóceń. Ekranowanie odseparowało układ wzmacniający od wpływu zakłóceń.



Rys. 5. Ekranowanie przewodów, po których przesyła się sygnał
a – ekranowane połączenie źródła sygnału z wejściem wzmacniacza, b – ekranowane połączenie wieloodcinkowe

Ekran zabezpieczający przed wpływem pola elektrycznego powinien być połączony z punktem układu, w którym występuje potencjał odniesienia (masa). Również układ znajdujący się wewnątrz ekranu powinien być połączony elektrycznie z ekranem.

Ekran zewnętrzny przewodu powinien być połączony z punktem odniesienia źródła sygnału (rys. 5a). Jeżeli przewód ekranowy, po którym przesyła się sygnał, jest podzielony na kilka odcinków (np. gdy są stosowane złącza lub przełączniki), to ekrany poszczególnych odcinków powinny być połączone między sobą (rys. 5b).

Przewody służące do przesyłania różnych sygnałów powinny mieć odrębne (niezależne) ekrany. Ekrany te nie mogą stykać się w żadnym punkcie poza wspólnym punktem odniesienia (masą). W przypadku występowania w układzie kilku źródeł sygnału, ekrany powinny być łączone z punktami odniesienia „własnych" źródeł sygnałów.

W układach m.cz. nie można łączyć obu końców ekranu z masą. Istniejąca różnica potencjałów między końcami ekranu powoduje wówczas przepływ prądu w ekranie i indukowanie się w przewodzie zakłóceń (sprzężenie magnetyczne).

Osłabianie zakłóceń pochodzących od pól magnetycznych jest trudniejsze, gdyż zmienne pole magnetyczne wnika do wnętrza

materiałów przewodzących bądź przez nie przenika. Głębokość wnikania pola magnetycznego, zdefiniowana jako grubość materiału, który powoduje zmniejszenie się wartości indukcji o 37% jej wartości w powietrzu, zależy m. in. od rodzaju materiału i częstotliwości zmiennego pola magnetycznego. W tablicy 2 zestawiono kilka typowych wartości.

Tablica 2. **Głębokość wnikania pola magnetycznego (w mm)**

Częstotliwość	Rodzaj materiału		
	Miedź	Aluminium	Stal
60 Hz	8,5	10,9	0,86
100 Hz	6,6	8,5	0,66
1 kHz	2,1	2,7	0,20
10 kHz	0,66	0,84	0,08
100 kHz	0,20	0,30	0,02
1 MHz	0,08	0,08	0,008

Skuteczność ekranowania przed wpływem obcych pól magnetycznych zwiększa się wraz ze wzrostem częstotliwości; stal charakteryzuje się większą o rząd skuteczością ekranowania niż aluminium i miedź.

Ponieważ ekranowanie od wpływu obcych pól magnetycznych jest względnie mało skuteczne, a konstrukcyjnie dość trudne, stosowane są inne środki zaradcze. Przede wszystkim dąży się do minimalizacji natężeń pól zakłócających, zmniejszenie do minimum pętli, obwodów w których mogą się indukować zakłócenia i do optymalnego ułożenia przewodów narażonych na sprzężenia. Należy przestrzegać następujących zasad ogólnych:

- obwody wrażliwe na zakłócenia powinny być umieszczone możliwie daleko od źródeł pól magnetycznych i nie tworzyć pętli o dużej powierzchni (przewody prowadzi się blisko siebie);
- przewody, o ile jest to możliwe, powinny być układane prostopadle do linii sił pól magnetycznych;
- źródła magnetycznych pól zakłócających (np. transformatory, przekaźniki) powinny być ekranowane odpowiednio do częstotliwości i natężenia pola;
- do przesyłania prądów o większym natężeniu należy stosować skręcone pary przewodów.

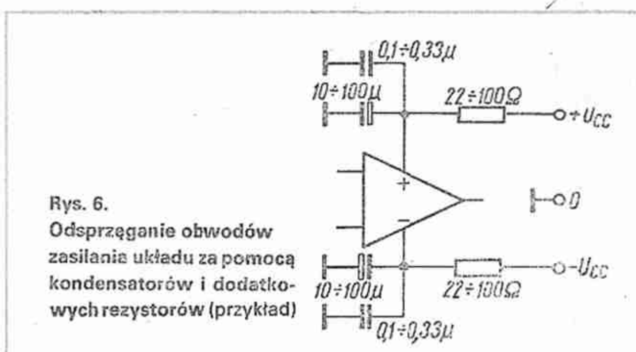
Odsprzęganie obwodów zasilających

Wzmacniacz m. cz. jest zasilany z jednego lub większej liczby źródeł zasilania. Najczęściej zasilacz stanowi odrębny układ i jego wyjście jest połączone przewodami z układami wzmacniacza. Te przewody mogą stać się źródłem zakłóceń, bowiem wokół nich powstaje zmienne pole magnetyczne o natężeniu proporcjonalnym do amplitudy składowej zmiennej płynącego prądu. Ograniczenie amplitudy składowej zmiennej w przewodzie zasilającym uzyskuje się przez włączenie kondensatorów o wielkiej pojemności, przyłączonych bezpośrednio (możliwie blisko) do układów wzmacniacza. Tym sposobem osiąga się rozdzielenie funkcji, a mianowicie: składowa stała (prądu zasilającego) jest przekazywana przewodami z zasilacza, natomiast składowa zmienna przepływa głównie przez kondensatory. Wartość i kształt przebiegów prądu „doładowującego" kondensatory w takt sygnału są zależne od pojemności wspomnianych kondensatorów i od rezystancji wyjściowej zasilacza.

Ograniczenie amplitudy składowej zmiennej w przewodach zasilających można uzyskać drogą sztucznego zwiększenia rezystancji wyjściowej zasilacza. Przykład zastosowania tego sposobu w odniesieniu do wzmacniacza operacyjnego o dużym wzmocnieniu napięciowym jest przedstawiony na rys. 6. W tym przypadku przyłączono równolegle do kondensatorów głównych (zwykle elektrolitycznych) kondensatory bezindukcyjne (styrofleksowe, ceramiczne itp.) o niewielkiej pojemności, które polepszają właściwości układu w zakresie większych częstotliwości.

Wzmacniacz mocy m.cz. jest układem o dużym prądzie wyjściowym. Wartość tego prądu może dochodzić do kilkunastu amperów, a w związku z tym na wyjściu zasilacza powstają wahania napięcia zależne od wielkości sygnału wyjściowego wzmacniacza. W celu uniknięcia szkodliwych sprzężeń jest pożądane, aby wzmacniacz mocy był zasilany z oddzielnego zasilacza. W każdym przypadku zaleca się wykonanie połączeń wzmacniacza mocy z zasilaczem przewodami o dużym przekroju.

Wiele publikowanych schematów zawierających wzmacniacze operacyjne i inne układy scalone nie zawiera elementów odsprzęgających i stabilizujących ich pracę lub w ogóle nie uwidocznia obwodów zasilania. Stosowanie kondensatorów odsprzęgających obwody zasilania jest konieczne bez względu na to, czy zaznaczono je na schematach czy też nie.



Rys. 6. **Odsprzęganie obwodów zasilania układu za pomocą kondensatorów i dodatkowych rezystorów (przykład)**

Wzmacniacze scalone o dużym wzmocnieniu wymagają stosowania kondensatorów o pojemności 10 μF lub większej oraz równolegle kondensatorów bezindukcyjnych o pojemności 0,1 μF. Nieprzestrzeganie tej zasady prowadzi do pasożytniczych oscylacji. Wzmacniacze scalone stosowane w układach wzmacniających m. cz. przenoszą sygnały o częstotliwości do około 10...20 MHz. Z tego względu mogą łatwo generować drgania w zakresie wielkich częstotliwości.

W celu zmniejszenia do minimum niebezpieczeństwa powstania pasożytniczych oscylacji stopnia z układem scalonym zaleca się przestrzeganie poniższych wskazówek:

- rezystancja wejściowa powinna być zredukowana do dopuszczalnego minimum, np. przez włączenie rezystora między wejście i masę;
- pasmo przenoszenia układu powinno być ograniczone do najmniejszej koniecznej szerokości;
- sygnał powinien być doprowadzony do wejścia przez układ ograniczający pasmo (przyłączenie kondensatora o niewielkiej pojemności między wejście wzmacniacza i masę, włączenie dławika o indukcyjności kilku mikrohenrów między źródło sygnału i wejście lub przyłączenie obu wymienionych elementów jednocześnie).

Ograniczenie pasma przenoszenia obwodu wejściowego wzmacniacza m.cz. eliminuje zjawisko detekcji silnych sygnałów radiowych w stopniach wejściowych wzmacniacza, jak np. słyszalny w głośnikach warkot o częstotliwości impulsów synchronizacji pionowej obrazu telewizyjnego, spowodowany wpływem silnej stacji telewizyjnej.

GRZEGORZ WODZINOWSKI

Imitator dźwięku

W nagraniach muzyki rozrywkowej dość często wykorzystuje się efekty akustyczne, pochodne różnych hałasów i szumu. Są to wszelkiego rodzaju imitacje dźwięków i szumów naturalnych (morza, lasu, wiatru), imitacje wystrzałów, imitacje odgłosów pracy silników i urządzeń technicznych, a także „efekty kosmiczne". Firma Texas Instruments opracowała układ scalony typu SN76477, nazwany „Complex Sound Generators", służący do wytwarzania wspomnianych efektów. Jest on wykorzystywany powszechnie jako imitator dźwięku we wszelkiego rodzaju urządzeniach do gier telewizyjnych, grach i zabawkach zręcznościowych oraz we wszelkiego rodzaju „udźwiękowionych" modelach. Układ ten cechują duże możliwości zastosowania przy umiarkowanej jego cenie (około 5 dol.).

W artykule jest opisany imitator dźwięków, którego podstawowym elementem jest ww układ scalony. Przy projektowaniu urządzenia autor przyjął założenie maksymalnego wykorzystania układu scalonego SN76477 z minimalnym, koniecznym udziałem układów cyfrowych TTL oraz elementów RC. Urządzenie jest proste i może być skonstruowane przez mniej zaawansowanych amatorów elektroników.

W układzie scalonym SN76477 można wyodrębnić następujące bloki funkcyjne (patrz schemat urządzenia).

1. Generator sterowany napięciem (VCO), w którym uzyskuje się przebieg prostokątny o dowolnej częstotliwości akustycznej. Regulowany jest on elementami RC włączonymi do końcówek 16, 17, 18 i 19. Potencjometr P11 zmienia częstotliwość VCO przez zmianę napięcia doprowadzanego do końcówki 16. Potencjometr P12 reguluje częstotliwość VCO przez zmianę rezystancji. Potencjometrem P13 reguluje się wypełnienie przebiegu wyjściowego. Przełącznikiem PR11 zmienia się skokowo częstotliwość generowanego przebiegu VCO.

2. Generator wolnych przebiegów (LFO), w którym uzyskuje się przebiegi o częstotliwości infraakustycznej, jak również przebiegi o bardzo małej częstotliwości akustycznej. Praca generatora LFO jest regulowana elementami RC włączonymi do końcówek 20 i 21 układu US1. Potencjometr P14 reguluje częstotliwość drgań; do tego celu służy również przełącznik PR13. Istnieje możliwość modulowania częstotliwości generatora VCO przebiegiem trójkątnym, uzyskiwanym z generatora LFO. Dokonuje się tego za pomocą przełącznika PR14.

3. Cyfrowy generator szumu (NI). Charakter szumu można zmieniać elementami włączonymi do końcówek 3 i 4 układu US1. Do końcówki 3 jest dołączony zewnętrzny generator zegarowy, którego częstotliwość pracy jest regulowana potencjometrem P2 i przełącznikiem PR2. Generator zewnętrzny można odłączyć przełącznikiem PR3. Wewnętrzny generator zegarowy układu US1 jest regulowany potencjometrem P1.

4. Cyfrowy filtr pasmowo-przepustowy szumów (DCF-NI). Pasmo przepustowe filtru jest regulowane elementami RC włączonymi do końcówek 5 i 6 układu US1. Przełącznikami PR4...PR7 reguluje się pasmo przepustowe zmianą kondensatorów C3...C5 oraz odłącza się filtr. Pasmo przepustowe filtru reguluje się dokładnie potencjometrem P3.

5. Układ regulacji obwiedni dźwięku (ASR). Regulacji obwiedni dokonuje się za pomocą elementów włączonych do końcówek 1, 7, 8, 9, 10, 23, 24, 28 układu US1. Wyzwalanie „ataku" i „wybrzmienia" obwiedni jest realizowane za pomocą bramek NAND (US2) włączonych do końcówek 1 i 28, sterowanych przełącznikiem PR1 i przyciskiem PK1. „Czas ataku" jest regulowany potencjometrem P6, „czas wybrzmiewania" – potencjometrem P4; potencjometry te wraz z kondensatorem C7 tworzą układ stałej czasu. Możliwe jest również wyzwalanie obwiedni pojedynczymi impulsami lub cyklicznie przez oddzielny generator (US3 i T1). Czas trwania impulsu jest regulowany potencjometrem P15 i kondensatorem C21. Szybkość pracy generatora wyzwalania jest regulowana potencjometrem P5, jego pracę przerywa się przełącznikiem PR8. Pojedyncze impulsy są wyzwalane przyciskiem PK2.

6. Wzmacniacz sterowany napięciem (VCA). Regulacji dokonuje się za pomocą elementów włączonych do końcówek 11, 12, 13 układu US1. Potencjometrem P7 reguluje się głębokość efektu tremolo, a potencjometrem P9 częstotliwość generatora tremolo (US4, US5, T2). Potencjometrem P10 reguluje się poziom wyjściowy sygnału akustycznego, a potencjometrem P8 – siłę dźwięku.

7. Mieszacz sygnałów akustycznych (MIX) jest sterowany przez końcówki 25, 26, 27 układu US1. Odbywa się to przez doprowadzenie napięcia +5 V, za pomocą zespołu ośmiu zależnych przełączników „Isostat".

8. Stabilizowany zasilacz +5 V, którego napięcie doprowadzane jest do końcówki 15 układu US1 służy wyłącznie do otrzymania napięcia sterująco-przełączającego układu US1.

Układ scalony US1 jest zasilany napięciem +8...+10 V doprowadzonym do końcówki 14. Masa jest połączona z końcówką 2 układu. Niewielki, całkowity pobór prądu umożliwia zasilanie urządzenia z baterii.

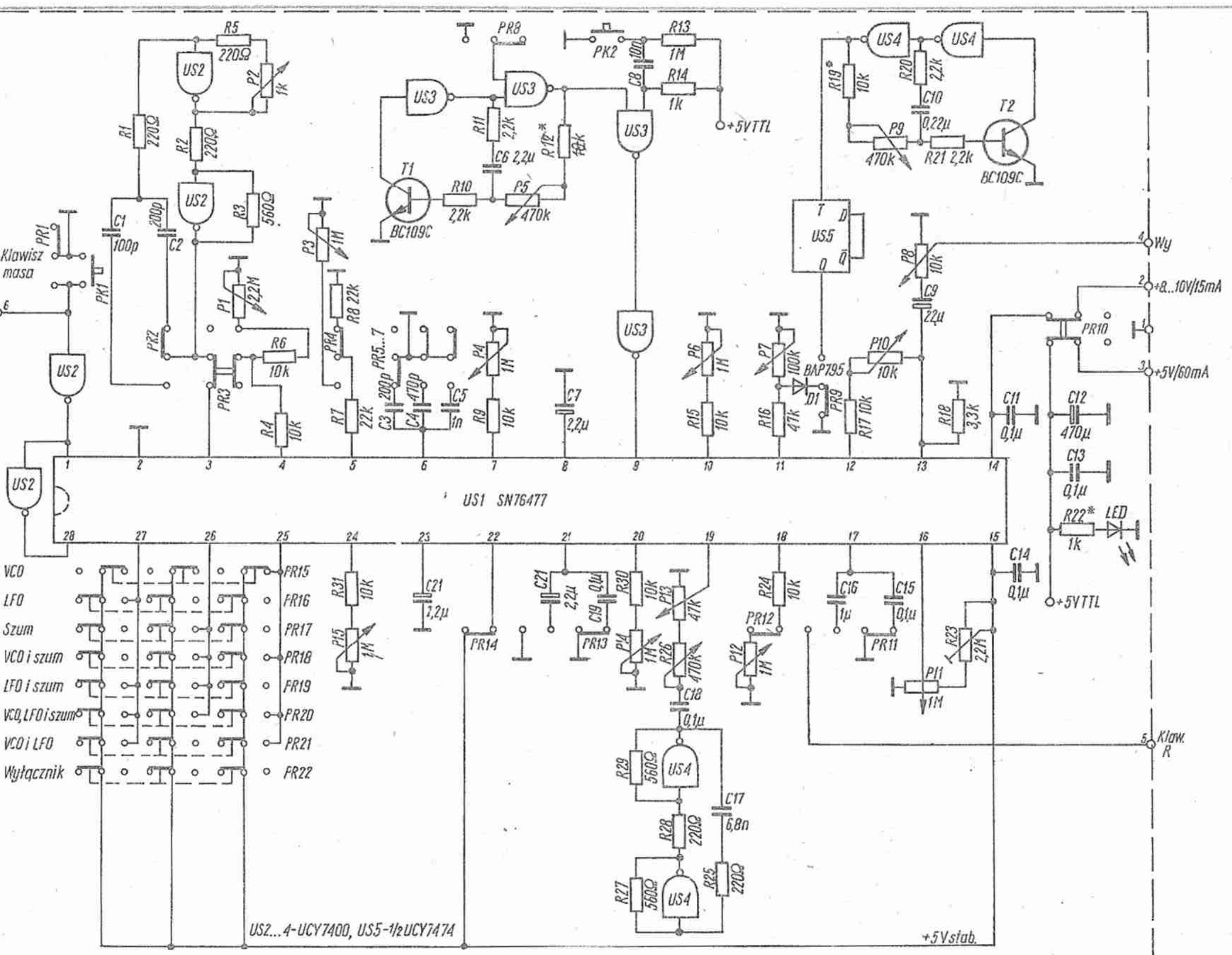
Regulację urządzenia należy rozpocząć od dobrania rezystora R22, o takiej wartości, aby dioda elektroluminescencyjna (LED) nie była przeciążona. Następnie należy tak ustawić suwak rezystora R23, aby maksymalne napięcie na suwaku P11 wynosiło 2,5 V. Z kolei należy dobrać rezystory R12 i R19 tak, aby przy minimalnej rezystancji potencjometrów P5 i P9 generatory nie zrywały drgań. Ostatnią czynnością jest takie dobranie wartości rezystora nastawnego R26, aby przy największej amplitudzie napięcia na suwaku potencjometru P14 udało się uzyskać najbardziej wąskie „szpilki" przebiegu wyjściowego z VCO.

Podczas prób może się okazać, że ustawienie któregoś z potencjometrów (P1, P3, P4, P6, P12, P14, P15) na najmniejszą wartość rezystancji spowoduje wyłączenie się układu scalonego US1. W takim wypadku należy zwiększyć wartość rezystora włączonego szeregowo z tym potencjometrem. Układ US1 powinien „odblokować się" i wznowić pracę po chwilowym odłączeniu napięcia zasilającego.

Podczas uruchomiania układu zaleca się zasilać go z baterii lub zasilacza o maksymalnym prądzie równym 20 mA. Zabezpiecza to w znacznym stopniu przed zniszczeniem układu SN76477.

Do opisywanego urządzenia można również dołączyć klawiaturę i wykorzystać je jako prymitywny instrument muzyczny. W tym celu należy zastosować klawiaturę z dwoma zestykami podklawiszowymi. Jeden z nich powinien w trakcie naciskania klawisza łączyć zacisk 6 urządzenia z masą. Drugi powinien w tym samym momencie przyłączać do zacisku 5 rezystor nastawny o wartości odpowiadającej wartości potencjometru P12 przy generowaniu pożądanego tonu.

Możliwości akustyczne urządzenia są bardzo duże. Wykonawca urządzenia po kilku dniach eksperymentowania sam odkryje możliwości tego urządzenia i zasady posługiwania się nim. Należy zaznaczyć, że wszelkie eksperymenty realizowane za pomocą przełączników i potencjometrów nie grożą uszkodzeniem poprawnie uruchomionego układu.



Schemat imitatora dźwięku

Podstawy techniki mikroprocesorowej(5)

mgr inż. WITOLD OLPIŃSKI

Układy wejścia/wyjścia systemów mikrokomputerowych

Każdy system cyfrowy komunikuje się z otoczeniem zewnętrznym za pomocą specjalnie do tego przeznaczonych bloków funkcjonalnych, zwanych układami wejścia/wyjścia systemu. Rodzaj układów we/wy, sposób sterowania przesyłaniem informacji oraz metoda przesyłania zależą od rodzaju urządzenia zewnętrznego, współpracującego z systemem. Dobór urządzeń zewnętrznych zależy natomiast od przeznaczenia systemu.

Można wyróżnić trzy podstawowe rodzaje układów we/wy:
- proste układy we/wy, których podstawowymi elementami są bramki logiczne z trójstanowymi układami wyjściowymi, rejestry typu „zatrzask" itp.;
- uniwersalne programowane układy we/wy zawierające zwykle oprócz rejestrów wejściowych i wyjściowych rozbudowany układ sterujący, którego tryby pracy są wybierane programowo przez system mikroprocesorowy, a także zawierający rejestr stanu układu;
- specjalizowane układy we/wy przeznaczone do łączenia systemu mikroprocesorowego z konkretnym urządzeniem zewnętrznym, jak: stacja dysków elastycznych, monitor ekranowy itp.

Proces wymiany danych między procesorem a otoczeniem musi się odbywać w ściśle określonym trybie, zależnym m. in. od szybkości dostarczania lub odbierania informacji przez urządzenie zewnętrzne. Stosowanych jest wiele sposobów organizacji współpracy procesora z urządzeniami zewnętrznymi, z których każdy ma wiele odmian.
Do podstawowych metod przesyłania informacji między systemem mikroprocesorowym i układami we/wy należą:

1. Wymiana danych nadzorowana przez procedurę programową z uzależnieniem czasowym. Jest to prosty sposób wymiany informacji, nie wymagający rozbudowy układów sterowania, lecz rzadko stosowany ze względu na liczne niedogodności i ograniczenia oraz komplikację programów współpracy systemu z urządzeniami zewnętrznymi. Program wysyłania lub odbierania danych dokonuje kolejnych zapisów lub odczytów danych do i z układu we/wy w ustalonych z góry odstępach czasu lub w nieregularnych odstępach czasu. Metodę tę stosuje się wówczas, gdy z zasady działania urządzenia zewnętrznego wynika pewność, że w określonym czasie jest ono gotowe do przyjęcia lub dostarczenia informacji. Pierwszą odmianę tego sposobu wymiany danych, ze stałymi, ustalonymi z góry odstępami czasu między przesyłaniem kolejnych słów, można wykorzystać np. do organizacji zapisu danych na taśmę magnetyczną w prostym układzie współpracy mikrokomputera z magnetofonem kasetowym. Drugi sposób może być wykorzystany w prostym sterowniku mikroprocesorowym, gdzie kolejne słowo sterujące wysyłane przez system jest w dowolnym momencie zapamiętywane w rejestrze urządzenia wykonawczego. Podobnie procesor może w dowolnej chwili odczytać stan czujników rejestrujących przebieg sterowanego procesu, czy działania sterowanego urządzenia.

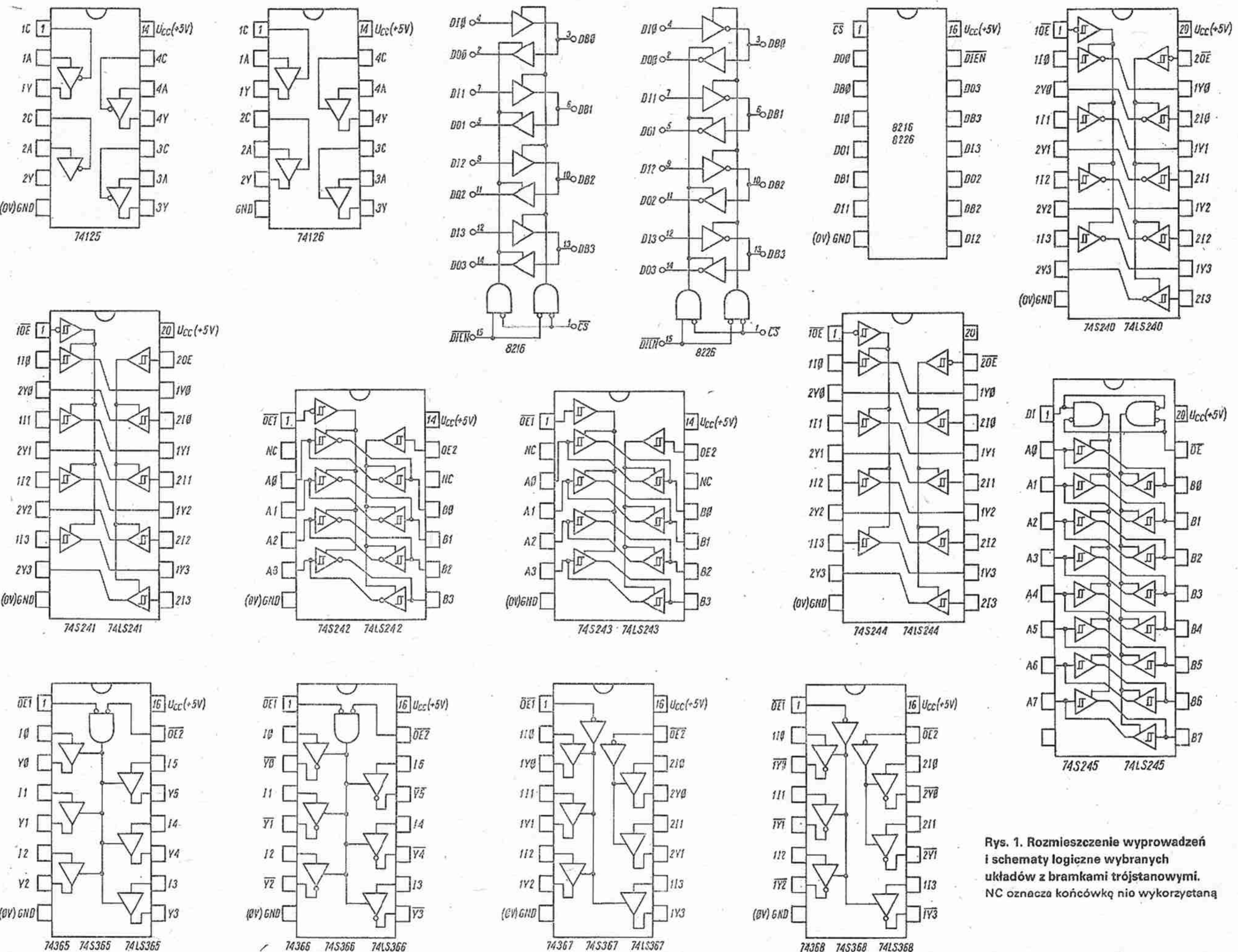
2. Wymiana danych ze sprawdzaniem gotowości urządzenia zewnętrznego. W tej metodzie układ we/wy musi zawierać rejestr stanu, którego przynajmniej jeden wybrany bit jest wykorzystywany do sygnalizacji gotowości urządzenia do nadesłania lub odebrania kolejnego słowa danych. Program sprawdza cyklicznie gotowość urządzenia zewnętrznego przez odczyt rejestru stanu i w wypadku jej osiągnięcia dokonuje zapisu lub odczytu słowa danych. Utrata gotowości (zmiana wartości logicznego bitu gotowości w rejestrze stanu) następuje automatycznie po zapisie lub odczycie słowa danych albo na rozkaz wysłany z systemu do układu we/wy. Najbardziej popularna wersja powyższej metody, to wymiana danych ze wzajemnym potwierdzeniem odbioru informacji (ang. handshake). Występuje ona w kilku odmianach różniących się sposobem rozpoczęcia i zakończenia cyklu przesłania słowa danych.

Możliwe jest:
- zainicjowanie cyklu przesłania przez odbiornik informacji,
- zainicjowanie cyklu przesłania przez nadajnik informacji, oraz
- zakończenie cyklu przesłania po wysłaniu słowa przez nadajnik,
- zakończenia cyklu przesłania po odebraniu słowa przez odbiornik.

Metoda wymiany informacji ze sprawdzaniem gotowości wymaga aktywności procesora przez cały czas trwania przesyłania ciągu słów danych.

3. Wymiana danych w trybie pracy z przerwaniami. Metoda różni się od poprzednio opisanej tym, że zmiana wartości logicznej bitu gotowości w rejestrze stanu urządzenia zewnętrznego nie jest wykrywana przez procesor podczas cyklicznego odczytu tego rejestru, lecz powoduje zgłoszenie przerwania do procesora. Procedura obsługi tego przerwania polega na rozpoznaniu jego przyczyny i wykonaniu odpowiedniej operacji związanej z wymianą danych. Procesor w czasie między kolejnymi przerwaniami i ich obsługą może wykonywać program nie związany z wymianą danych, gdyż nie musi cyklicznie kontrolować stanu układu we/wy.

4. Wymiana danych z bezpośrednim dostępem urządzenia zewnętrznego do pamięci operacyjnej systemu. Dotychczas opisane metody są stosowane przy wymianie danych między systemem a urządzeniami zewnętrznymi o małych szybkościach transmisji (w porównaniu z szybkością działania procesora). Są to przede wszystkim tzw. urządzenia znakowe, czyli takie urządzenia zewnętrzne, jak: czytniki i dziurkarki taśmy papierowej, klawiatury, drukarki, alfanumeryczne monitory ekranowe itp. W przypadku urządzeń o większych szybkościach transmisji danych, jak np. często stosowane w systemach mikrokomputerowych stacje dyskowe, istnieje możliwość wymiany informacji bez używania procesora do sterowania procesem przesyłania poszczególnych słów. Urządzenie zewnętrzne może wymieniać bloki słów bezpośrednio z pamięcią operacyjną systemu, a proces przesyłania kolejnych słów jest sterowany przez zawarty w systemie układ bezpośredniego dostępu do pamięci (DMA).
Biorąc pod uwagę sposób przesyłania poszczególnych bitów słowa danych między układem we/wy i urządzeniem zewnętrz-



Rys. 1. Rozmieszczenie wyprowadzeń i schematy logiczne wybranych układów z bramkami trójstanowymi. NC oznacza końcówkę nie wykorzystaną

nym rozróżnia się transmisję równoległą i szeregową. Przy przesyłaniu równoległym układ we/wy i urządzenie zewnętrzne są połączone ze sobą taką liczbą linii danych, jaka jest długość słowa. Przy przesyłaniu szeregowym wystarczy jedna linia danych, której każde słowo jest przesyłane kolejno bit po bicie. W wypadku transmisji szeregowej zachodzi konieczność zapewnienia synchronizacji nadawania i odbierania poszczególnych bitów informacji. Istnieją dwie odmiany transmisji szeregowej: transmisja synchroniczna i transmisja asynchroniczna. Transmisja synchroniczna polega na tym, że szeregowemu przesyłaniu informacji towarzyszy przesyłanie przebiegu zegarowego, określającego jednoznacznie odcinki czasu trwania poszczególnych jej bitów. Przebieg synchronizujący może być przesyłany odrębną linią z nadajnika do odbiornika albo może być wydzielany z przebiegu sygnału na linii danych (w przypadku zastosowania specjalnej metody kodowania zapewniającej samosychronizację).

Układy nadajnika i odbiornika przy transmisji asynchronicznej mają własne, niezależne generatory przebiegu zegarowego taktującego przesyłanie poszczególnych bitów informacji. Generatory te muszą jednak mieć tę samą (z zadaną dokładnością) częstotliwość. Właściwie muszą to być generatory kwarcowe, gdyż tylko w takim wypadku można zapewnić dostatecznie małą stopę błędów transmisji. Przesyłanie jest inicjowane pojawieniem się na linii danych tzw. bitu startu wyróżnianego charakterystycznym czasem trwania. Od momentu rozpoznania przez odbiornik tego bitu, rozpoczyna on przyjmowanie kolejnych bitów informacji odmierzając odcinki czasu trwania bitów za pomocą własnego przebiegu zegarowego. Praktycznie, przy zastosowaniu generatorów kwarcowych możliwe jest asynchroniczne przesłanie kilkudziesięciu bitów, po czym musi nastąpić ponowna synchronizacja nadajnika i odbiornika, czyli przesłanie bitu startu. W przypadku transmitowana ciągów o różnej liczbie bitów przesyłany jest także charakterystyczny bit oznaczający koniec transmisji, tzw. bit stopu.

Produkowane są specjalizowane układy scalone realizujące przesyłanie danych przedstawionymi wyżej metodami. Zanim zostaną przedstawione przykłady realizacji scalonych układów we/wy należy zwrócić uwagę na fakt, że konstrukcja rozbudowanych systemów mikrokomputerowych wymaga dołączenia wielu bloków funkcjonalnych do szyny systemu. Układy pośredniczące między mikroprocesorem a szyną systemu mają ograniczoną obciążalność prądową, co ogranicza liczbę odbiorników sygnałów z szyn systemu. Nie jest możliwe zbytnie „wydłużanie" szyn systemu zarówno w sensie logicznym (liczba wejść obciążających poszczególne linie), jak i w fizycznym (ograniczenie związane m. in. z koniecznością przeładowywania pasożytniczych pojemności linii oraz podatnością na zakłócenia).

Dla zmniejszenia niekorzystnych efektów związanych z rozbudową systemu jego poszczególne bloki funkcjonalne wyposaża się w:

- układy separujące wewnętrzne szyny bloku od szyn systemu,
- układy wzmacniające sygnały szyn systemu,
- układy umożliwiające współpracę bloków mających jednokierunkowe wejścia lub wyjścia z dwukierunkowymi szynami systemu.

Do realizacji powyższych funkcji wykorzystuje się przede wszystkim układy scalone zawierające bramki logiczne z trójstanowymi układami wyjściowymi oraz rejestry scalone. Mogą one być wykorzystywane również do budowy prostych układów wejścia/wyjścia systemu.

Pierwszymi konstrukcjami bramek logicznych z wyjściami trójstanowymi są produkowane do dziś układy TTL typu SN74125 i SN74126 Obecnie istnieje wiele typów bramek trójstanowych, a wśród nich także zaprojektowane specjalnie pod kątem współpracy z układami mikroprocesorowymi. Na rysunku 1 przedstawiono rozmieszczenie wyprowadzeń i schematy logiczne najczęściej spotykanych układów zawierających bramki trójstanowe.

Dla projektanta systemu mikrokomputerowego ważne są następujące parametry układów scalonych z bramkami trójstanowymi:

- funkcja logiczna realizowana przez bramki w układzie,
- sposób sterowania bramkami zawartymi w układzie, a więc m. in. to, czy sterowanie przechodzeniem wyjść bramek do stanu wysokiej impedancji jest wspólne, czy rozdzielone dla poszczególnych bramek, jak jest zrealizowane sterowanie kierunkiem transmisji danych przez układ – w przypadku układów przeznaczonych do współpracy z szyną dwukierunkową itp.,
- obciążalność prądowa wyjść bramek układu w niskim i w wysokim poziomie logicznym oraz zapewniane wówczas napięcie na wyjściu,
- czasy propagacji sygnału z wejścia do wyjścia bramki (w układach dwukierunkowych, niezależnie dla obu kierunków transmisji),
- czasy przejścia wyjść bramek z niskiego lub wysokiego poziomu logicznego do stanu wysokiej impedancji (czasy te mogą się różnić) oraz ze stanu wysokiej impedancji do wysokiego lub niskiego poziomu logicznego,
- dodatkowe informacje o układzie.

Przedstawiony poniżej przykład informacji dodatkowej o układzie ma na celu zwrócenie uwagi na fakt, że często pewne niedoskonałości układów nie są opisywane w literaturze firmowej. Popularne układy buforów/wzmacniaczy z wyjściami trójstanowymi INTEL 8216 i 8226, produkowane także w Czechosłowacji, ZSRR (K589AP16 i K589AP26) i Polsce (UCY74S416 i UCY74S426), przy przechodzeniu ze stanu wysokiej impedancji wyjść do ich stanu aktywnego i odwrotnie, wytwarzają na liniach wyjściowych zakłócenia. Efekt ten ogranicza możliwość użycia tych układów. Szczególnie nie można ich wykorzystać do przesyłania sygnałów strobów zapisu i odczytu, które występują w zestawie sygnałów szyny sterującej systemu.

Konstrukcja rozbudowanych bloków funkcjonalnych systemu mikroprocesorowego powoduje często konieczność adresowania ich poszczególnych zespołów funkcjonalnych w celu selektywnego uaktywniania. Do realizacji funkcji selektora zaprojektowano specjalny dekoder binarny typu INTEL 8205 (wytwarzany także w Polsce o symbolu UCY74S405). Układ ten różni się od dekoderów i demultiplekserów rodziny SN74 (np. 74151 czy 7442) następującymi cechami:

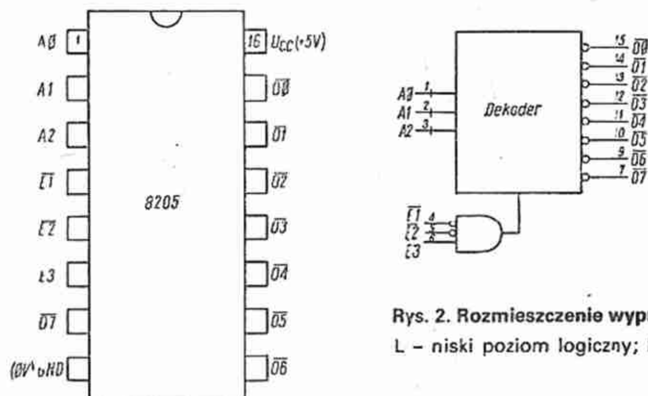
- małe obciążenie układu sterującego wejścia dekodera umożliwia jego bezpośrednią współpracę z elementami MOS LSI, czyli także z układami rodziny mikroprocesora 8080;
- duża obciążalność prądowa wyjść dekodera umożliwia sterowanie za jego pomocą rozbudowanymi blokami funkcjonalnymi;
- dodatkowe wejścia zezwalające E1, E2 i E3 umożliwiają dekodowanie adresu bloku, którego zespoły są sterowane przez dekoder 8205.

Na rys. 2 przedstawiono schemat logiczny, tablicę realizowanej funkcji logicznej i rozmieszczenie wyprowadzeń dekodera 8205.

W dalszym ciągu zostaną omówione wybrane układy scalone małej, średniej i wielkiej skali integracji wykorzystywane do budowy układów we/wy w systemach mikrokomputerowych.

Układy we/wy konstruowane przy użyciu bramek logicznych z trójstanowymi układami wyjściowymi

Zastosowanie bramek trójstanowych umożliwia konstrukcję najprostszych układów wejścia/wyjścia systemu mikroproce-



E_1	E_2	E_3	A_0	A_1	A_2	O_0	O_1	O_2	O_3	O_4	O_5	O_6	O_7
H	X	X	X	X	X	H	H	H	H	H	H	H	H
X	H	X	X	X	X	H	H	H	H	H	H	H	H
X	X	L	X	X	X	H	H	H	H	H	H	H	H
L	L	H	L	L	L	L	H	H	H	H	H	H	H
L	L	H	H	L	L	H	L	H	H	H	H	H	H
L	L	H	L	H	L	H	H	L	H	H	H	H	H
L	L	H	H	H	L	H	H	H	L	H	H	H	H
L	L	H	L	L	H	H	H	H	H	L	H	H	H
L	L	H	H	L	H	H	H	H	H	H	L	H	H
L	L	H	L	H	H	H	H	H	H	H	H	L	H
L	L	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	L

Rys. 2. Rozmieszczenie wyprowadzeń, schemat logiczny i tablica funkcji układu scalonego 8205
L – niski poziom logiczny; H – wysoki poziom logiczny; X – poziom nieistotny

sorowego. Zadaniem bramek jest separacja urządzenia zewnętrznego od szyny systemu i umożliwienie wyboru kierunku transmisji danych między procesorem a urządzeniem.

Układy we/wy z rejestrami

Do budowy układów we/wy najczęściej wykorzystuje się rejestry scalone typu „zatrzask". Użycie rejestrów umożliwia dopasowanie czasowe między procesorem a urządzeniem zewnętrznym i wymianę danych ze sprawdzeniem gotowości urządzenia zewnętrznego lub w trybie z przerwaniami.

Przykładem uniwersalnego rejestru scalonego zaprojektowanego specjalnie do współpracy z szyną danych systemu mikroprocesorowego jest układ scalony INTEL 8212 (CEMI UCY74S412). Schemat logiczny oraz rozmieszczenie wyprowadzeń tego układu jest przedstawione na rys. 3. Układ zawiera 8-bitowy rejestr danych R typu „zatrzask", zespół wzmacniaczy W z wyjściami trójstanowymi, przerzutnik zgłoszenia przerwania R_{INT} oraz kombinacyjny układ sterujący, zbudowany za pomocą bramek B1... B5.

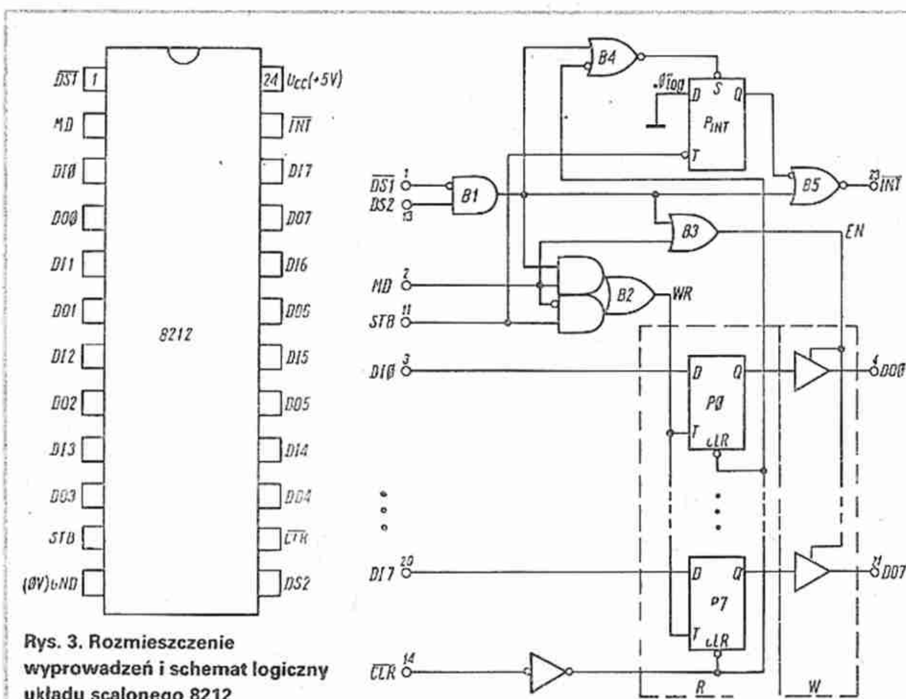
W przypadku, gdy na wyjściu bramki B2 sygnał WR ma wysoki poziom logiczny, informacja na wyjściach rejestru odpowiada informacji na jego wejściach (rejestr jest wówczas „przezroczysty"). Zmiana poziomu sygnału WR z wysokiego na niski powoduje zapamiętanie w rejestrze informacji znajdującej się w tym momencie na jego wejściach. Stan logiczny sygnału Wr zależy od wartości logicznych sygnałów MD, STB, DS1 i DS2 na wejściach układu.

Układ scalony 8212 ma dwa tryby pracy wybierane odpowiednim poziomem logicznym sygnału MD (ang. mode). Gdy MD = Ø, to zapis do rejestru może nastąpić pod wpływem sygnału STB (ang. strobe).

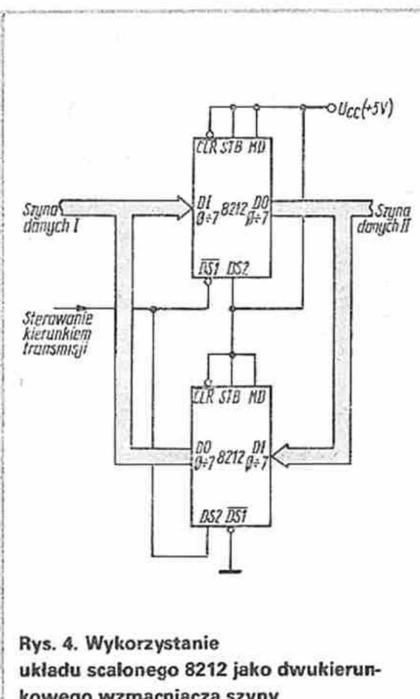
Uaktywnienie wyjść DOØ...DO7 układu, czyli wyprowadzenie wyjść wzmacniaczy ze stanu wysokiej impedancji odbywa się tylko wówczas, gdy DS1 = Ø i DS2 = 1. Opadające zbocze sygnału STB powoduje zapis informacji do rejestru R.

Gdy MD = 1 nie ma możliwości wprowadzenia wzmacniaczy wyjściowych w stan wysokiej impedancji. Gdy DS1 = Ø i DS2 = 1 rejestr jest przezroczysty. Zmiana poziomu logicznego jednego z tych sygnałów powoduje zapamiętanie informacji w rejestrze.

Niezależnie od wartości logicznej sygnału MD opadające zbocze sygnału STB powoduje wpisanie zera do przerzutnika P_{INT} i tym samym pojawienie się niskiego (aktywnego) poziomu logicznego sygnału na wyjściu INT układu. Sygnał ten może być wykorzystany do zgłoszenia przerwania, gdyż jego niski poziom logiczny pojawia się wówczas, gdy nastąpi zapis informacji do rejestru. Sprowadzenie wyjścia przerzutnika P_{INT} do stanu nieaktywnego odbywa się pod wpływem sygnałów DS1 = Ø i DS2 = 1, co dla MD = Ø może oznaczać odczyt



Rys. 3. Rozmieszczenie wyprowadzeń i schemat logiczny układu scalonego 8212



Rys. 4. Wykorzystanie układu scalonego 8212 jako dwukierunkowego wzmacniacza szyny

istotne, że wymienione programy wspomagają pisanie własnych programów w języku maszynowym, które tym samym mogą zajmować więcej pamięci. W ten sam sposób mogą być przyłączane moduły zawierające specyficzne oprogramowanie użytkownika (np. program sterujący jakimś procesem technologicznym), którego realizacja może rozpocząć się natychmiast po włączeniu zasilania.

ZEWNĘTRZNA PAMIĘĆ MASOWA

W zastosowaniach profesjonalnych pamięć masowa typu magnetofon nie jest zbyt wygodna. Dlatego też wykorzystywane są inne rozwiązania, chociaż ich koszt jest stosunkowo wysoki. Najpopularniejsze są tzw. dyski elastyczne (ang. floppy disc). Konstrukcja mikrokomputera CPC 464 umożliwia przyłączenie bez większych problemów zewnętrznego napędu dysków elastycznych, wyposażonego w sterownik. Sterownik komunikuje się systemem przez magistralę systemową, co umożliwia szybki transfer informacji. Szczęśliwie uniknięto tu błędu takiego, jak w Commodore C64, gdzie zewnętrzna stacja dysków komunikuje się z komputerem przez wolny interfejs szeregowy. Godny uwagi jest tu fakt, że wykorzystano najpopularniejszy (również w Polsce) system operacyjny sterujący pracą systemu. Zastosowanie CP/M v 2.2 (tak nazywa się ten system) otwiera możliwość zastosowania z górą kilku tysięcy programów przeznaczonych do wykorzystania przez profesjonalistów.

Oferowany przez firmę napęd jest przystosowany do dysków 3", mających coraz większą popularność na Zachodzie ze względu na specjalną obudowę zabezpieczającą przed uszkodzeniem. Firmowy sterownik dysków umożliwia dołączenie dodatkowego napędu 3" lub też popularniejszego w Polsce napędu dysków 5,25".

FIRMOWE OPROGRAMOWANIE

Podobnie jak przeważająca część mikrokomputerów, CPC 464 został wyposażony w rezydencyjny interpreter języka BASIC. Oparto się tu na standardzie opracowanym przez firmę MICROSOFT (jedna z największych firm produkujących oprogramowanie). Standardowy zestaw instrukcji poszerzono jednak o wiele użytecznych funkcji, które pokrótce opiszemy.
W mikrokomputerach 8-bitowych stosunkowo rzadko spotyka się implementację pętli iteracyjnej WHILE...WEND. Umożliwia ona realizowanie zawartych w pętli instrukcji aż do momentu, gdy zostanie spełniony zadany warunek. Mikrokomputer CPC 464 można więc z łatwością wykorzystywać, np. do liczenia szeregów przybliżających funkcję niewymierną z zadaną dokładnością.
Programowanie ułatwia też rozszerzona instrukcja warunkowa: IF ... THEN ... ELSE (jeżeli warunek jest spełniony, to wykonaj coś-tam, a jeżeli nie to zrób coś innego).
Przejrzyste wyprowadzanie wyników obliczeń ułatwia instrukcja PRINT USING, która umożliwia określenie formatu wyprowadzanej informacji (np. liczbę cyfr po przecinku).
Konstrukcja komputera umożliwia realizację zależności czasowych (tzw. praca w czasie rzeczywistym). Przykładowo: co określony czas może być generowane przerwanie aktualnie wykonywanego programu dla wykonania procedury odczytującej z czujników temperaturę i ewentualnie włączającej/wyłączającej nagrzewnicę. Interpreter języka BASIC został w tym celu wyposażony w specjalne instrukcje EVERY t, AFTER t, aktywizujące układ przerwań „od zegara".
Dla wykorzystywania możliwości graficznych komputera wprowadzono funkcje umożliwiające stawianie punktów o określonych współrzędnych, a nawet kreślenie odcinków Możliwe jest przy tym określanie współrzędnych w sposób absolutny (w odniesieniu do początku układu współrzędnych) lub w sposób przyrostowy (w odniesieniu do aktualnego położenia kursora).
Istotną cechą mikrokomputera CPC 464 jest możliwość nakładania tekstu na obrazy graficzne (nie jest to możliwe, np. w sławnym APPLE II^{e}). Bez kłopotu możemy więc opisać, np. współrzędne kreślonego wykresu.
Oprócz wymienionych wcześniej okienek autorzy oprogramowania firmowego wprowadzili koncepcję tzw. strumieni (odpowiednik kanałów logicznych w dużych maszynach cyfrowych). Strumienie mogą być związane nie tylko z okienkami jako obiektami wyjściowymi ale też z urządzeniami współpracującymi z komputerem-drukarką, magnetofonem, napędem dysków elastycznych. Dodatkowo, jako obiekt wejściowy (poza wymienionymi urządzeniami) może zostać przypisana do strumienia klawiatura. Obsługa strumieni i okienek z wykorzystaniem języka BASIC jest stosunkowo prosta, choć wymaga od użytkownika planowego podejścia: zmiana trybu graficznego w trakcie realizacji programu wiąże się z wymazaniem z ekranu wcześniej zapisanych informacji. Oczywiście, umiejętnie napisany program może je bez trudu odtworzyć, stosownie do wymagań nowego trybu.
Przygotowywanie własnych programów w języku BASIC ułatwiają instrukcje TRON i TROFF. Pierwsza umożliwia przejście do trybu pracy, w którym śledzony jest przebieg wykonywanego programu, a na ekranie są wyświetlane na bieżąco numery realizowanych linii. Zlokalizowanie błędów polegających na zapętlaniu się programu nie przysparza więc żadnych trudności. Instrukcja TROFF umożliwia wyłączenie śledzenia i realizację programu z pełną szybkością.
Oprócz błędów w algorytmie programu mogą występować błędy spowodowane nieprawidłowymi danymi (np. dzielenie przez zero). Nieocenione usługi może oddać tu instrukcja ON ERROR, która umożliwia w takich sytuacjach wywołanie zdefiniowanej przez użytkownika procedury obsługi błędu. Można więc poprosić operatora o powtórzenie błędnie wprowadzonej danej lub też wykonać powtórny odczyt z jakiegoś urządzenia (eliminując w ten sposób daną zniekształconą przez zakłócenie).
Większość mikrokomputerów w wypadku wykrycia błędu przerywa realizację programu i oczekuje na dyspozycje operatora. Instrukcja ON ERROR umożliwia tworzenie systemów odpornych na błędy (ang. fault tolerant), co jest szczególnie istotne, gdy komputer steruje procesami, których przerwanie może spowodować duże straty. Tego typu zastosowaniom sprzyja dodatkowo duża niezawodność konstrukcji komputera. Z prowadzonej przez producenta statystyki wynika, że CPC 464 jest jednym z mikrokomputerów, które najrzadziej trafiają do punktów naprawy. Dla porównania, około 25% sprzedawanych ZX Spectrum źle działa już w sklepie.
Podsumowując omówione cechy należy stwierdzić, że CPC 464 jest przykładem dobrze rozwiązanego komputera i to zarówno od strony sprzętowej jak i oprogramowania firmowego. Możliwość dołączenia pamięci masowej na dyskach elastycznych i pracy pod kontrolą systemu operacyjnego CP/M stwarza możliwości wielu profesjonalnych zastosowań tego mikrokomputera. Po wprowadzeniu zapowiadanej przez producenta przystawki z interfejsem szeregowym (RS 232C) możliwe stanie się włączenie komputerów w sieci telekomunikacyjne (za zgodą Urzędu Telekomunikacyjnego).
CPC 464 jest komputerem, który ze względu na rozbudowane możliwości graficzne i dźwiękowe należy szczególnie polecać do zastosowania w szkolnictwie. Może on jednak oddać nieocenione usługi wszędzie, gdzie istotne jest zestawianie i przetwarzanie informacji (np. magazyny, zaopatrzenie, zarządzanie, pośrednictwo kupna-sprzedaży itp.).
Uniwersalność konstrukcji nasuwa też propozycję „zastoso-

Cd. na str. 18

Odbiornik radiofoniczny SELENA

„Selena", odbiornik produkcji radzieckiej, kilkakrotnie importowany do Polski, cieszy się u nas dużą i zasłużoną popularnością. Do jego zalet należą przede wszystkim dobre parametry techniczne, szczególnie czułość i selektywność, 8 zakresów fal, przyjemne brzmienie dźwięku, niezależna regulacja niskich i wysokich tonów, wbudowany zasilacz sieciowy. Nie bez znaczenia jest umiarkowana dotychczas cena, niższa niż podobnego odbiornika krajowego.

Odbiornik jest wyposażony w gniazda: magnetofonowe, zewnętrznej anteny, słuchawkowe. Miniaturowa słuchawka, wtyk magnetofonowy i komplet baterii są dołączane do każdego odbiornika.

Model W-211 sprowadzany do kraju, jest wyposażany w następujące zakresy fal: długie, średnie, krótkie w 5 podzakresach, ultrakrótkie. Podzakresy fal krótkich obejmują nasatępujące pasma: 16, 19, 25, 31, 41...49 m.

Czułość z wewnętrznej anteny ferrytowej przy stosunku sygnału do szumu 20 dB, wyrażona w mV/m:

– fale długie	1,0
– fale średnie	0,7
z wbudowanej anteny teleskopowej:	
– fale krótkie	0,15
– fale ultrakrótkie	0,035
Selektywność S_{10} w zakresach fal długich i średnich:	34 dB
Pasmo odtwarzanych częstotliwości (Hz):	
– zakresy AM	125...4000
– zakres UKF	125...10000
Maksymalna moc wyjściowa:	0,75 W.

Rozwiązania układowe „Seleny" często odbiegają od stosowanych w krajowych odbiornikach, toteż schemat elektryczny, przedstawiony na str. 16-17 będzie omówiony nieco dokładniej.

Poszczególne zespoły układowe są zmontowane na oddzielnych płytkach: U1 głowica UKF, U2 obwody rezonansowe w. cz. i heterodyny AM, U3 stopnie wielkiej i pośredniej częstotliwości, U4 zasilacz i stabilizator, U5 wzmaciacz m.cz..

Głowica UKF jest wyposażona w dwa tranzystory germanowe p–n–p. Tranzystor T1 pracujący w układzie wspólnej bazy jest wzmacniaczem w.cz. Obwód wejściowy jest niestrojony, natomiast kolektorowy z cewką L3 jest przestrajany jedną sekcją kondensatora C7. Drugi tranzystor – T2, również germanowy p–n–p, pracujący w układzie wspólnej bazy, spełnia funkcje mieszacza i hererodyny. Dodatnie sprzężenie zwrotne między emiterem i kolektorem niezbędne do pracy heterodyny, zapewnia kondensator C13. Diody D1 i D3 tłumią obwody rezonansowe głowicy UKF zapobiegając powstawaniu zniekształceń, które mogłyby powstać przy odbiorze bardzo silnych sygnałów. Dioda D2 o zmiennej pojemności pracuje w układzie automatycznej regulacji częstotliwości – ARCz. Napięcie polaryzujące diodę D2 jest doprowadzane z detektora stosunkowego.

Obwody rezonansowe zespołu U2 są zmontowane na płytkach wchodzących w skład obrotowego przełącznika zakresów o konstrukcji bębnowej. Wyjątek stanowią cewki wejściowe fal średnich i długich, umieszczone na antenie ferrytowej A1 oraz złożony z trzech sekcji kondensator strojeniowy C1. W skład obwodów rezonansowych każdego zakresu wchodzą obwody wejściowe – antenowe, obwody wzmacniacza w.cz. oraz heterodyny. Wzmacniacz w.cz., stopień przemiany częstotliwości zakresów AM oraz wzmacniacz p.cz. AM i FM znajdują się na płytce U3. We wzmacniaczu w. cz. AM pracuje tranzystor T18, germanowy p-n-p, w układzie ze wspólnym emiterem, natomiast tranzystor T5, krzemowy p-n-p, w układzie ze wspolną bazą, pełni funkcję oddzielnej heterodyny. Przemiana częstotliwości odbywa się w układzie z diodami D6...D9. Jest to mieszacz zrównoważony, do zalet którego należą, dobra praca także przy odbiorze bardzo silnych sygnałów i mała zawartość niepożądanych składowych powstających przy przemianie częstotliwości. Z mieszaczem jest sprzężony obwód rezonansowy z elementami L52, C78, C79, dostrojony do częstotliwości pośredniej AM.

W skład wzmacniacza p.cz. AM wchodzą tranzystory T2, T3 i T4. Wszystkie te tranzystory są typu p-n-p, T3 germanowy. Między tranzystory T2 i T3 jest włączony czteroobwodowy filtr p.cz. ze sprzężeniem pojemnościowym między poszczególnymi obwodami rezonansowymi. Z obwodem kolektora tranzystora T4 jest sprzężony demodulator AM, w którym pracuje dioda D13. W oddzielnym demodulatorze z diodami D11 i D13, tworzącymi układ podwajacza napięcia, uzyskuje się napięcie do automatycznej regulacji wzmocnienia – ARW. Napięcie ARW filtrowane w układzie z elementami C110, R47, C106, R44 jest kierowane do bazy tranzystora T3 i wpływa na wielkość prądu tego tranzystora. Z obwodu emitera tranzystora T3 napięcie, którego wartość zależy od wielkości sygnału odbieranej stacji, jest kierowane za pomocą rezystorów R25 i R17 do bazy tranzystora T18 – wzmacniacza w.cz. i przez rezystory R23 i R21 do bazy tranzystora T1, wzmacniacza p.cz. FM. To samo napięcie jest kierowane przez rezystor R16 do wskaźnika wysterowania M.

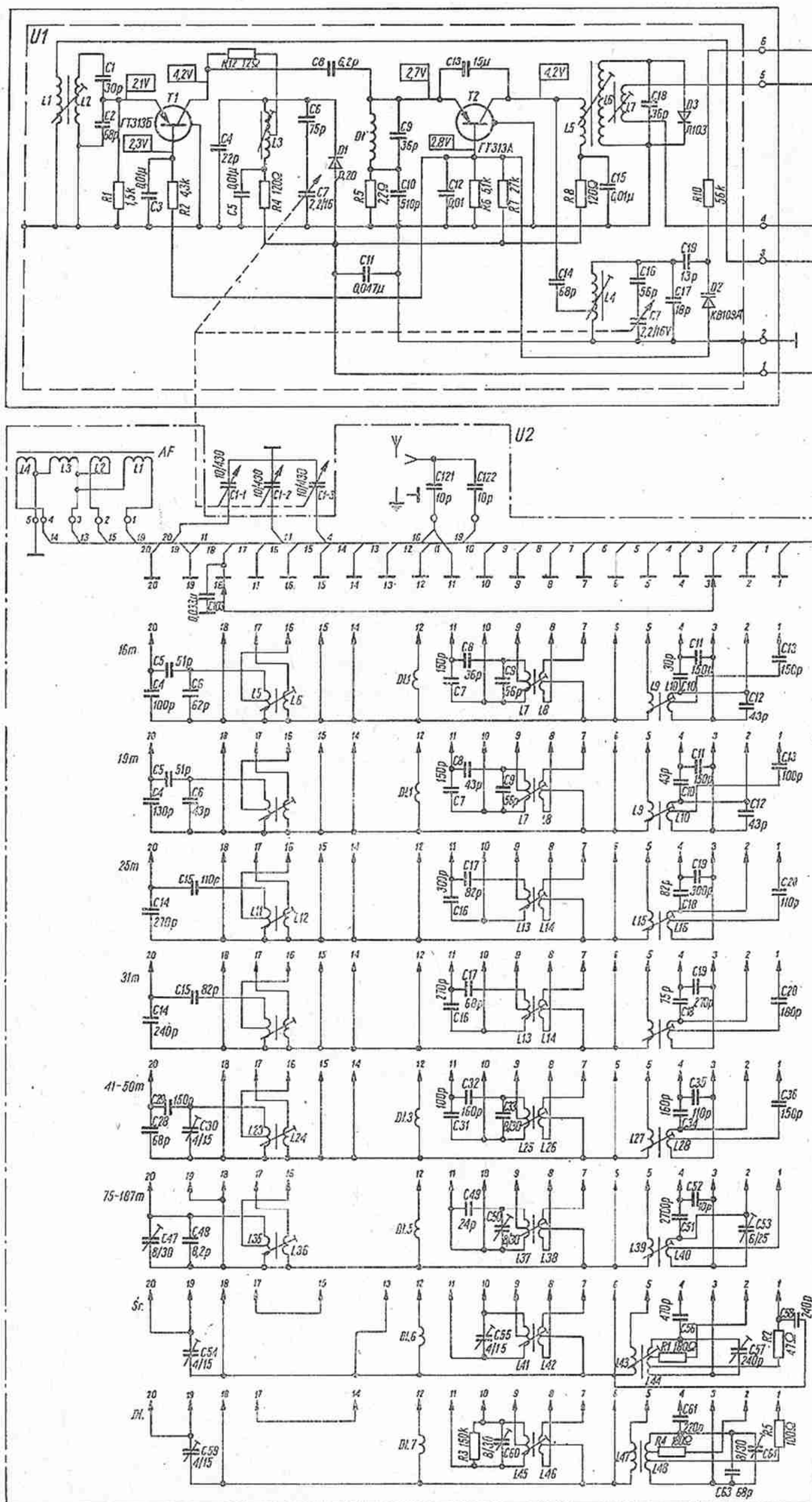
Wzmacniacz p.cz. FM jest czterostopniowy. Dodatkowo, oprócz tranzystorów T2..T4 pracuje w nim tranzystor T1 germanowy p-n-p. Obciążeniem każdego stopnia tego wzmacniacza są dwuobwodowe filtry. W obwodach kolektorów wszystkich czterech tranzystorów znajdują się rezystory: R13, R26, R37, R49, które zmniejszają rozstrojenie pierwotnych obwodów filtrów pasmowych przy silnych sygnałach oraz zmniejszają skłonności do samowzbudzania wzmacniacza.

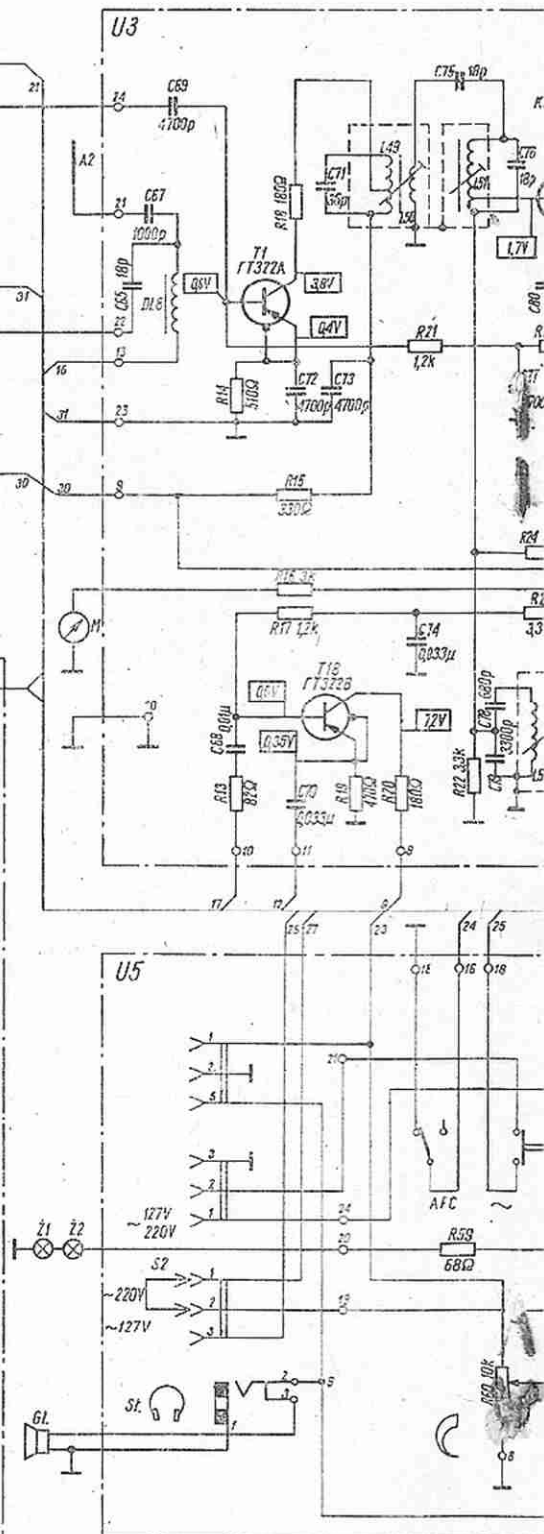
Demodulacja sygnałów FM odbywa się w detektorze stosunkowym z diodami D14 i D15. Sygnał m.cz. jest filtrowany w układzie złożonym z elementów R56, C142, a następnie przez kondensator oddzielający C117 doprowadzany do wejścia wzmacniacza m. cz. Składowa stała natomiast, jest kierowana przez filtr złożony z elementów R90 i C143 do diody pojemnościowej D2 wchodzącej w skład układu ARCz. Tranzystory T6, T7 oraz dioda Zenera D10 pracują w układzie stabilizatora, który dostarcza napięcie 4,4 V. Napięcie to, nie zmieniające swojej wartości mimo rozładowywania się baterii zasilających (do 5...6 V), jest wykorzystywane do zasilania głowicy UKF, tranzystora heterodyny T5 oraz obwodów bazy pozostałych tranzystorów stopni w.cz. i p.cz.

Dławik Dł8 eliminuje bocznikujący wpływ obwodów wejściowych AM na wejście FM.

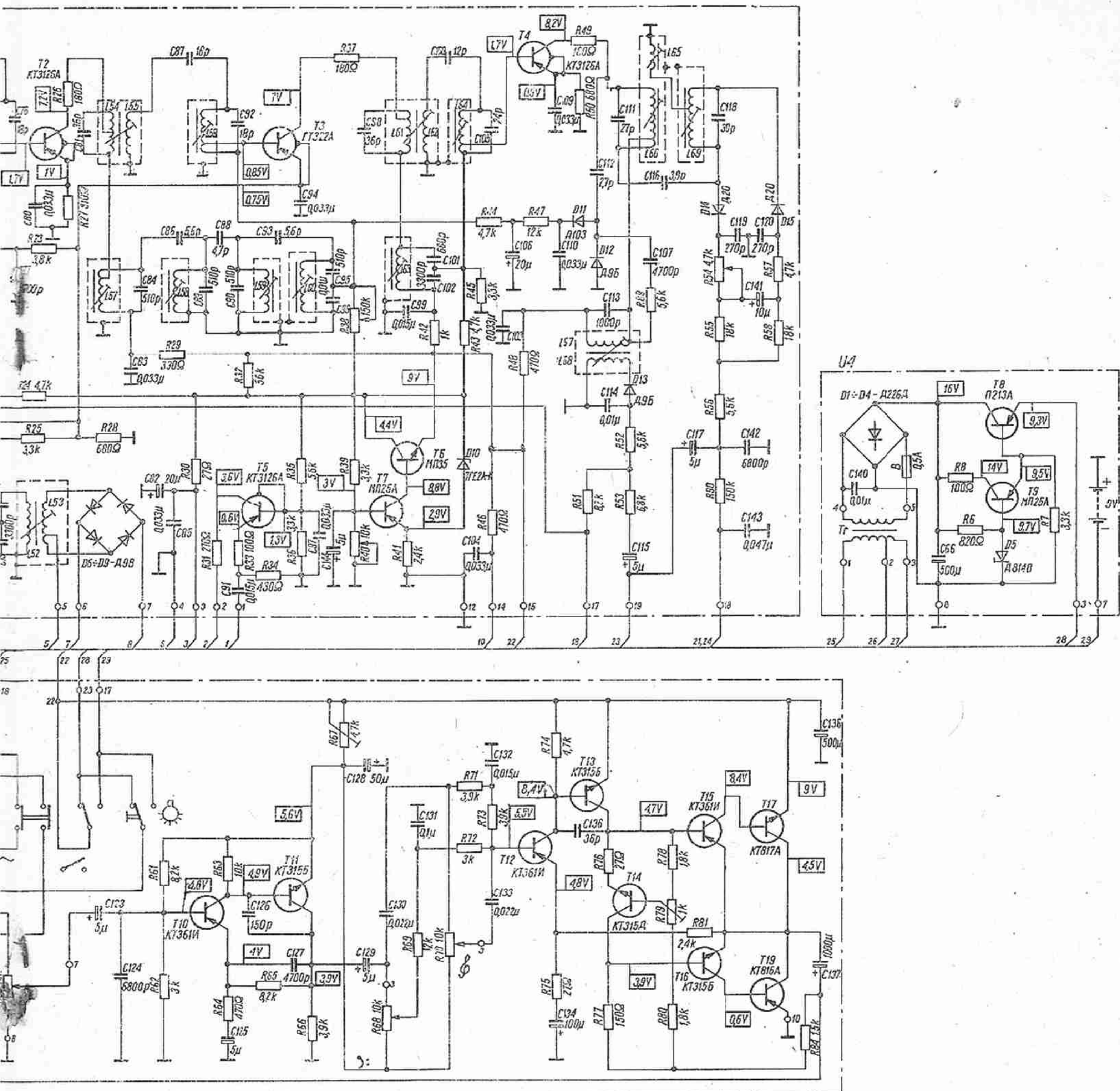
Wzmacniacz m.cz. jest zamontowany na płytce U5. Na tej samej płytce znajdują się gniazda przyłączeniowe, wyłączniki zasilania, ARCz oraz oświetlenie skali.

W stopniu wejścia wzmacniacza m. cz. pracują tranzystory T10 p-n-p i T11 n-p-n, sprzężone bezpośrednio. Tranzystory T12 p-n-p i T13 n-p-n tworzą następne dwa stopnie wzmacniające i wreszcie komplementarne pary tranzystorów T15, T16 i T17, T19 wchodzą w skład stopnia mocy. Między tranzystorami T11 i T12 znajdują się układy RC do niezależnej regulacji niskich





Schemat odbiornika radiofonicznego SELENA



i wysokich tonów. Potencjometrem R68 reguluje się zawartość niskich tonów, a potencjometrem R70 wysokich. Tranzystor T14 zapewnia regulację i stabilizację prądu spoczynkowego tranzystorów mocy. Z obwodu wyjściowego wzmacniacza m.cz. napięcie sprzężenia zwrotnego jest dostarczane za pomocą rezystora R81 do emitera tranzystora T12, zapewniając pracę wzmacniacza z małymi zniekształceniami w szerokim zakresie częstotliwości.

Na oddzielnej płytce mieści się zasilacz złożony z transformatora sieciowego, prostownika oraz stabilizatora dostarczającego napięcie 9,3 V. W skład stabilizatora wchodzą: tranzystory T8 (szeregowy), T9 (wzmacniacz błędu) i dioda Zenera D5 (źródło napięcia odniesienia).

Na zakończenie warto zwrócić uwagę na te rozwiązania układowe, które nie są stosowane w krajowych odbiornikach, a przyczyniają się do dobrej czułości i selektywności odbiornika oraz małej wrażliwości na zmiany napięcia zasilania powodowane wyczerpywaniem się baterii.

W torze AM zastosowano strojony wzmacniacz w. cz. , a co za tym idzie, kondensator z trzema sekcjami, który umożliwia nie tylko przestrajanie obwodu antenowego ale także obwodu rezonansowego wzmacniacza w.cz.

Napięcia baz tranzystorów w.cz. i p.cz. są dokładnie stabilizowane specjalnym stabilizatorem napięcia, dzięki czemu warunki pracy tych tranzystorów uniezależniono w dużym stopniu od stanu baterii odbiornika.

inż. Janusz Justat

wań mieszanych", czyli np. nadzór procesu technologicznego niewielkiej wytwórni i jednoczesne prowadzenie księgowości, rachuby płac i korespondencji. W pewnym zakresie można też brać pod uwagę CPC 464 jako urządzenie wspomagające projektanta i konstruktora. CPC 464 waży razem z monitorem kolorowym ok. 12 kg.

Wprowadzona pod koniec kwietnia 1985 r. nowa wersja komputera – CPC 464, różni się tylko zastąpieniem magnetofonu napędem dysków. Jest to ukłon w stronę profesjonalistów, którzy od początku wiedzą, że będą wykorzystywać głównie dyskietki, ale też i potwierdzenie, że mimo rocznych doświadczeń konstrukcja samego komputera nie wymaga zmian.

Należy oczekiwać, że mikrokomputer CPC 464 zrobi na polskim rynku taką samą karierę, jak ZX Spectrum czy Commodore C64. Kilkadziesiąt sztuk tego mikrokomputera pracuje już w Polsce w różnych instytucjach i u osób prywatnych, zdobywając sobie kolejnych zwolenników.

* * *

Artykuł o mikrokomputerze CPC 464 został napisany pod koniec maja 1985 r. Od tego czasu zebrało się trochę praktycznych uwag od użytkowników

- Wykorzystanie CPC 464 do celów profesjonalnych (np. baza danych, procesor tekstu) zazwyczaj wymaga dołączenia dwóch napędów dysków elastycznych. Zastosowanie przez producenta zapisu 40-ścieżkowego ogranicza pojemność pojedynczej dyskietki do ok. 170 kB. Po zapisaniu niezbędnych plików systemowych i programu użytkowego zostaje stosunkowo niewiele miejsca
- Nawet dołączenie drugiego napędu dysków elastycznych (pojemność pamięci masowej wzrasta wtedy do 340 kB) nie wystarcza do prowadzenia rachuby płac i księgowości średnich i większych przedsiębiorstw. Do tego celu niezbędny jest twardy dysk o pojemności rzędu 10... 20 MB. Sterownik tego typu pamięci masowej nie został jeszcze opracowany dla CPC 464.
- Obszar zajęty przez pamięć obrazu (16 kB) ogranicza przestrzeń dostępną dla oprogramowania użytkowego pracującego pod kontrolą systemu operacyjnego CP/M (ok. 39 kB). W związku z tym niektóre programy wymagają przeróbek. Firma AMSTRAD zapowiedziała już następną wersję komputera o pamięci RAM rozszerzonej do 128 kB. Bliższe szczegóły na temat nowej konstrukcji nie zostały jeszcze ogłoszone (lipiec 1985).
- Zastosowane przez firmę AMSTRAD napędy dysków 3" wydają się przegrywać w konkurencji z dyskami 3,5" zastosowanymi m. in. przez firmę APLLE i ostatnio ATARI. Objawia się to na razie tym, że dyskietki 3,5" są nieco tańsze.

Powyższe uwagi nie zmieniają jednak konkluzji, że CPC 464 jest jedną z najciekawszych propozycji w swojej klasie cenowej.

re **RADIOKOMUNIKACJA**

Klawiszowy koder alfabetu Morse'a

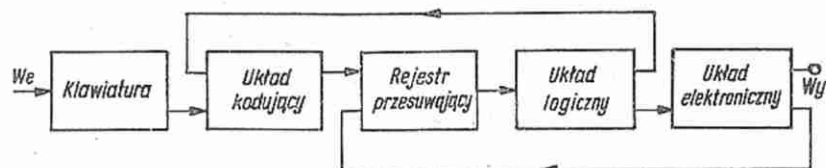
mgr inż. ANDRZEJ JANECZEK

Klawiszowe kodery alfabetu Morse'a zyskują coraz większą popularność, szczególnie wśród krótkofalowców. Mogą one być wykorzystane do nauki alfabetu Morse'a lub do prowadzenia łączności, zapewniając duże tempo nadawania z możliwością jego płynnej regulacji. Proponowany koder wykonano stosując cyfrowe układy scalone oraz części wchodzące w skład klawiatury kalkulatorów produkcji krajowej. Rozmieszczenie klawiszy jest zbliżone do standardowego, stosowanego w maszynach do pisania. Układ klawiatury oparto na układzie multiplekserowym, co wyeliminowało kodującą matrycę diodową, która wymagała około 200 diod [1].

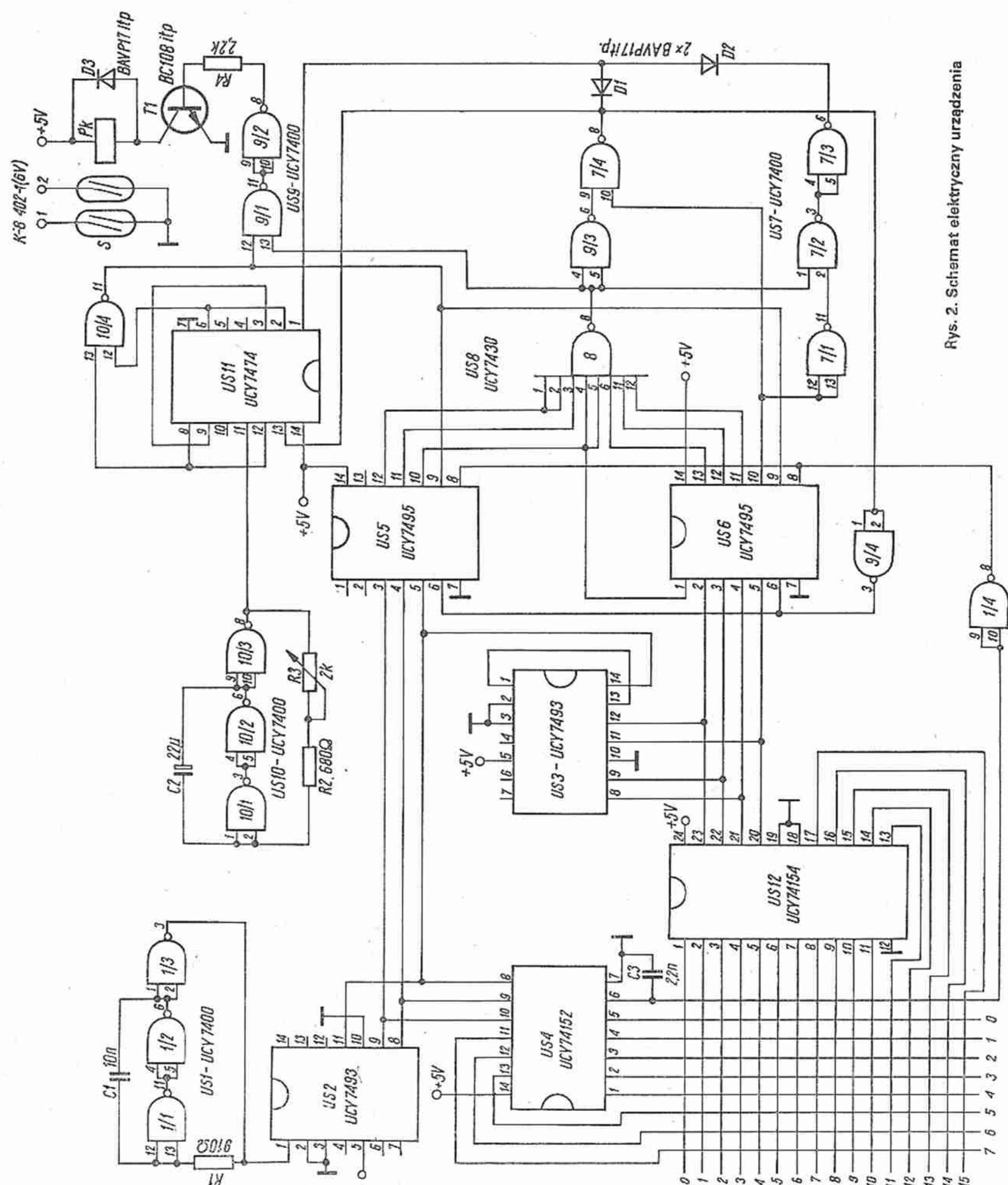
Zasadę działania kodera ilustruje schemat blokowy przedstawiony na rysunku 1.

Schemat elektryczny przedstawiono na rys. 2. W skład kodera wchodzi generator utworzony z trzech bramek US1, czterobitowe liczniki binarne US2-US3, ośmiobitowy multiplekser US4 i demultiplekser 4 na 16 – US12 (US2 i US3 tworzą licznik siedmiobitowy). Impulsy generatora doprowadzane są do licznika binarnego. Sygnały wyjściowe trzech najmniej znaczących bitów sterują pracą multipleksera, a cztery najbardziej znaczące bity – demultipleksera. Sprawia to, że na szesnastu wyjściach demultipleksera US12 pojawia się kolejno zero logiczne, a osiem wejść multipleksera US4 jest kolejno gotowych do przyjęcia tego sygnału.

Przejście sygnału z demultipleksera do multipleksera następuje po naciśnięciu klawisza. Każdemu połączeniu przyporządkowany jest oddzielny znak. Z odstępem czasu nie przekraczającym 2 ms (czas poszukiwania) pojawia się na wyjściu multipleksera jedynka logiczna, która przez inwerter US1/4 przechodzi na wejście czterobitowych rejestrów przesuwających US5, US6 i pozwala na przepisanie zawartości liczników US2, US3 do rejestru przesuwającego. Kondensator C3 eliminuje krótkie impulsy zakłócające, pojawiające się przy przełączaniu systemu multiplekserowego. Zapisane w rejestrze przesuwającym informacje są kodem znaków telegraficznych. Układ formujący znaki telegraficzne rozpoczyna się generatorem taktującym zbudowanym z trzech bramek układu US10. Potencjometrem R3 reguluje się częstotliwość impulsów generatora, a tym samym szybkość nadawania. Na podwójnym przerzutniku D (US11) oraz czwartej bramce układu US10 zrealizowano formowanie kresek i kropek. Zgodność sygnałów realizują bramki US9, US10, które sterują za pomocą tranzystora T1 przekaźnikiem kontaktronowym.



Rys. 1. Schemat blokowy kodera alfabetu Morse'a



Rys. 2. Schemat elektryczny urządzenia

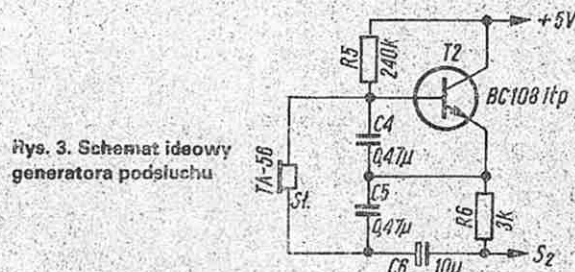
Układ logiczny zbudowano na dwuwejściowej i ośmiowejściowej bramce układów US7 i US8 oraz trzeciej bramce US9, której zadaniem jest koordynacja pracy rejestru przesuwającego oraz układu formującego znaki telegraficzne.

W skład kodu znaku telegraficznego, zapisanego do rejestru przesuwającego, musi wchodzić choćby jedno zero logiczne, które powoduje zatrzymanie się sygnału na wejściu (wyprowadzenia 6) rejestrów US5, US6. Następuje ponowne wpisanie informacji do rejestru przesuwającego i zezwolenie na przesunięcie. Jednocześnie na wyjściu US7/4 bloku logicznego powstaje jedynka logiczna, która zezwala na formowanie znaków telegraficznych (stan wysoki na wejściu przerzutnika D). Układ formujący zaczyna przekazywać pierwszy element znaku telegraficznego na wyjściu 10 układu US6. Jeżeli na wyjściu tym pojawi się zero, to na drugim wejściu przerzutnika D (wyprowadzenie 1-US11) pojawia się jedynka i będzie uformowana kropka, a przy pojawieniu się zera – kreska. Po uformowaniu pierwszego elementu znaku na wyjściu bramki US10/4 pojawia się zero, które zostaje doprowadzone do wejścia (wyprowadzenia 9) rejestrów US5, US6. Na zwolnione miejsce mniej znaczącego bitu zostaje wpisana jedynka. Po przerwie odpowiadającej długości jednej kropki zacznie się formowanie drugiego znaku, określonego poziomem napięcia na wejściu bardziej znaczących bitów i rejestru przesuwające go. Praca układu będzie kontynuowana w ten sposób do momentu, w którym blok logiczny nie wykryje w rejestrze

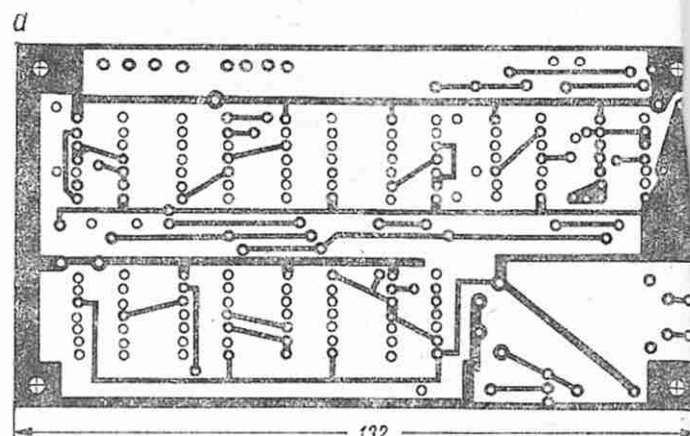
Plan tworzenia znaków telegraficznych

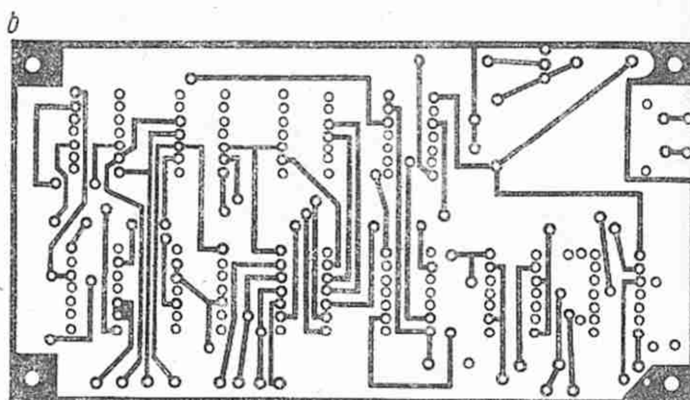
Znak	K O D	Połączenia wy US12	Połączenia we US4
A	1 0 0 1 1 1 1	9	7
B	0 1 1 1 0 1 1	7	3
C	0 1 0 1 0 1 1	5	3
D	0 1 1 0 1 1 1	6	7
E	1 0 1 1 1 1 1	11	7
F	1 1 0 1 0 1 1	13	3
G	0 0 1 0 1 1 1	2	7
H	1 1 1 1 0 1 1	15	3
I	1 1 0 1 1 1 1	13	7
J	1 0 0 0 0 1 1	8	3
K	0 1 0 0 1 1 1	4	7
L	1 0 1 1 0 1 1	11	3
M	0 0 0 1 1 1 1	1	7
N	0 1 0 1 1 1 1	5	7
O	0 0 0 0 1 1 1	0	7
P	1 0 0 1 0 1 1	9	3
Q	0 0 1 0 0 1 1	2	3
R	1 0 1 0 1 1 1	10	7
S	1 1 1 0 1 1 1	14	7
T	0 0 1 1 1 1 1	3	7
U	1 1 0 0 1 1 1	12	7
V	1 1 1 0 0 1 1	14	3
W	1 0 0 0 1 1 1	8	7
X	0 1 1 0 0 1 1	6	3
Y	0 1 0 0 0 1 1	4	3
Z	0 0 1 1 0 1 1	3	3
1	1 0 0 0 0 0 1	8	1
2	1 1 0 0 0 0 1	12	1
3	1 1 1 0 0 0 1	14	1
4	1 1 1 1 0 0 1	15	1
5	1 1 1 1 1 0 1	15	5
6	0 1 1 1 1 0 1	7	5
7	0 0 1 1 1 0 1	3	5
8	0 0 0 1 1 0 1	1	5
9	0 0 0 0 1 0 1	0	5
0	0 0 0 0 0 0 1	0	1
=	0 1 1 1 0 0 1	7	1
:	0 0 0 1 1 1 0	1	6
?	1 1 0 0 1 1 0	12	6
-	0 1 1 1 1 0 0	7	4
/	0 1 1 0 1 0 1	6	5
!	0 0 1 1 0 0 0	3	0
AR	1 0 1 0 1 0 1	10	5
KN	0 1 0 0 1 0 1	4	5
SK	1 1 1 0 1 0 0	14	4
OK	0 0 0 0 1 0 0	0	4

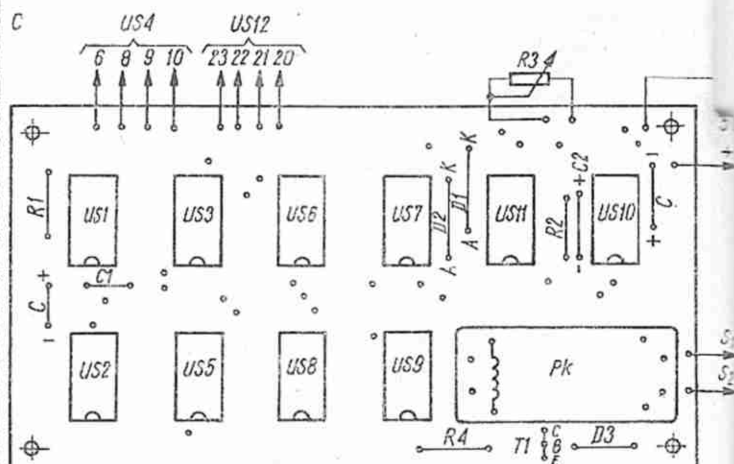
przesuwającym kombinacji 0111111. Wówczas układ formujący znaki telegraficzne utworzy sygnał kropki. Na wyprowadzeniu 6 układu US7/3 pojawi się zero logiczne. Na wyjściu urządzenia nie pojawi się sygnał, ponieważ bramka US9/1 zostanie zablokowana zerem logicznym pochodzącym z wyjścia bramki US8. W rezultacie powstanie przerwa o długości dwóch kropek, a rejestr przesuwający zostanie zapełniony jedynkami logicznymi. Blok logiczny po wykryciu tego stanu wstrzyma pracę układu formującego znaki telegraficzne. Doprowadzenie zera logicznego do wejścia przerzutnika US11 (wyprowadzenie 13) spowoduje odtworzenie zapisu informacji w rejestrze przesuwającym. Na tym cykl kończy się. Jeżeli od tego momentu nie będzie zwolniony klawisz, nastąpi ponowny zapis informacji w rejestr przesuwający i po czasie jednej kropki rozpocznie się formowanie znaku telegraficznego. Odstęp między znakami wynosi trzy kropki.



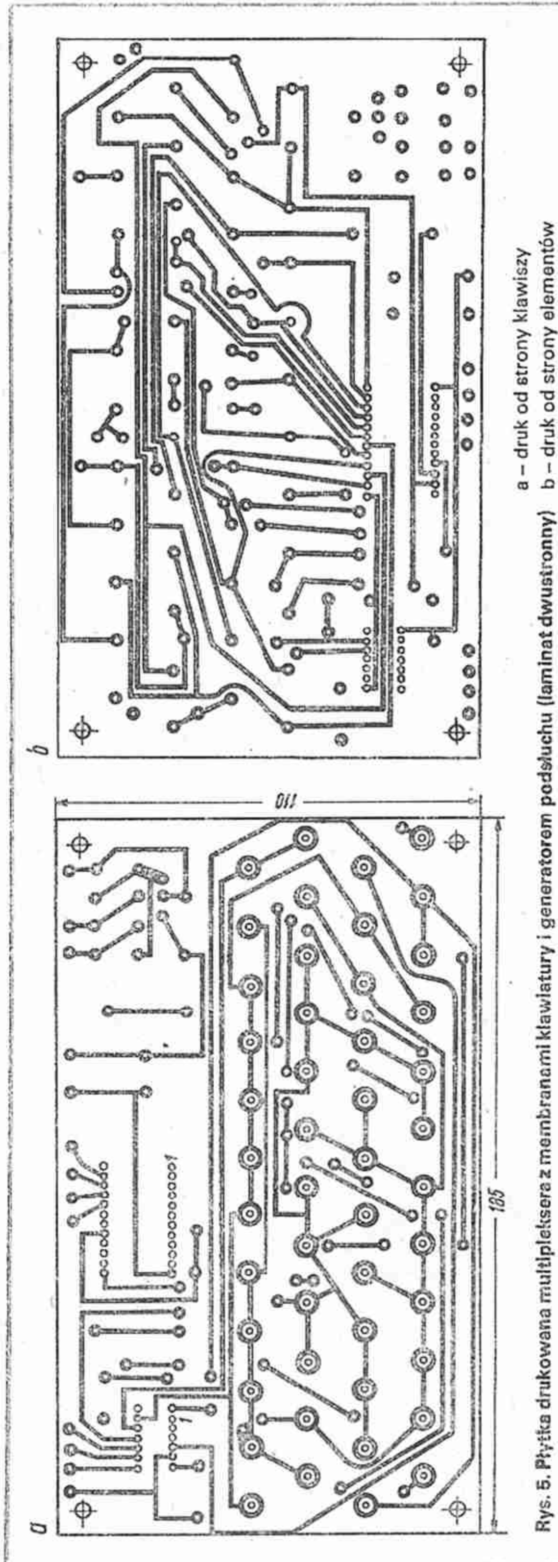
Rys. 3. Schemat ideowy generatora podsłuchu



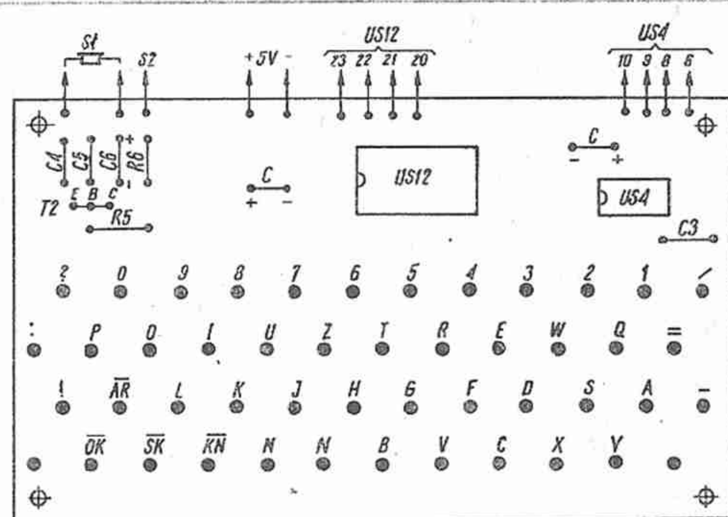




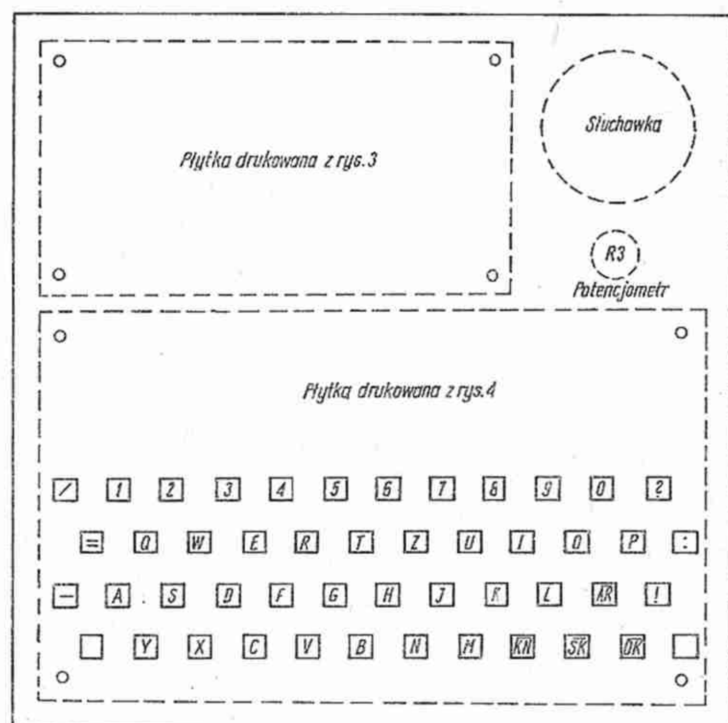
Rys. 4. Płytka drukowana kodera, rejestru, układu logiki i klucza elektronicznego (laminat dwustronny)
a – druk od strony elementów
b – druk od strony wyprowadzeń
c – rozmieszczenie elementów na płytce (C-0,047...47 µF)



Rys. 5. Płytka drukowana multipleksera z membranami klawiatury i generatorem podsłuchu (laminat dwustronny)
a – druk od strony klawiszy
b – druk od strony elementów



Rys. 6. Rozmieszczenie elementów na płytce multipleksera i membran (C-0,047...47 μF)



Rys. 7. Rozmieszczenie płytek drukowanych i klawiszy na płycie czołowej urządzenia

Znaki Morse'a zostają przekształcone na kod dwójkowy przez zmianę kropek jedynkami, a kresek zerami i dopełnieniu otrzymanego słowa binarnego zerem i jedynkami tak, by otrzymać siedmiowyrazowe słowo binarne, np. litera L będzie miała postać: 1011, a po dopełnieniu tego słowa zerem i jedynkami otrzymamy 1011011. Przy odczytywaniu tego kodu od strony najbardziej znaczącybh bitów, przez rejestr przesuwający nastąpi przesunięcie o jedną pozycję, czyli otrzymamy 01101111. Kolejno układ odczytuje słowo jako 1101111, 1011111, aż do 0111111, kiedy nastąpi zatrzymanie.

Łatwo zauważyć, że cztery najbardziej znaczące bity kodu dwójkowego określają numer wyjścia demultipleksera, a trzy najmniej znaczące bity w siedmiowyrazowym słowie – numer wejścia multipleksera. Tak więc dla uformowania sygnału litery L należy zamknąć wyjście 1011 demultipleksera z wyjściem 011 multipleksera, czyli w kodzie dziesiętnym wyjście 11 demultipleksera z wejściem 3 multipleksera. Kolejność połączeń wyjść demultipleksera (US12) z wejściami multipleksera (US4) w celu utworzenia liter, cyfr, znaków pisarskich i najczęściej używanych skrótów kodu Q, jest podana w tablicy.

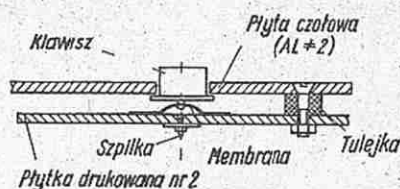
Generator podsłuchu (schemat na rys. 3) pracuje w układzie Colpitts'a, w którym jako indukcyjność wykorzystano słuchawkę radiową TA-56. Układ jest sterowany przez jeden z zestyków kontaktronu PK.

Układ elektryczny całości urządzenia zrealizowano na dwóch płytkach drukowanych, dwustronnie foliowanych miedzią. Płytka przedstawiona na rys. 4 zawiera układ kodera, rejestru

przesuwającego układu logicznego oraz układ klucza elektronicznego z układem wykonawczym w postaci podwójnego przekaźnika kontaktronowego. Jak już wspomniano, jeden z zestyków tego przekaźnika włącza generator podsłuchu, a drugi steruje pracą generatora fali nośnej nadajnika telegraficznego lub transceivera CW.

Części składowe klawiatury (klawisze i membrany) pochodzą z kalkulatorów typu „Brda". Membrany tych klawiszy wraz z układem multiplekserowym oraz generatorem podsłuchu zamontowano na płytce drukowanej, przedstawionej na rys. 5. Na rys. 6 przedstawiono rozmieszczenie membran oraz elementów składowych na płytce multipleksera i generatora podsłuchu.

Rozmieszczenie płytek drukowanych i klawiszy na płycie czołowej urządzenia przedstawiono na rys. 7, a sposób montażu klawiszy nad płytką drukowaną z rys. 5 – na rys. 8. Z braku odpowiednich nitów zastosowano skrócone przez obcięcie poniklowane szpilki krawieckie, które wlutowano w płytkę po uprzednim sfazowaniu otworów wiertłem tak, by główki szpilek nie wystawały ponad powierzchnię płytki drukowanej. Środki wypukłych części membran powinny znajdować się nad główkami szpilek. Aby zapobiec przesuwaniu się membran przylutowano je jednopunktowo do płytki drukowanej. Opisany sposób wykonania klawiatury nie jest najlepszy, ale za to możliwy do wykonania w warunkach amatorskich.



Rys. 8. Sposób montażu klawiatury

Prawidłowo wykonany koder z zastosowaniem sprawnych elementów powinien działać od razu po zmontowaniu, nie wymagając żadnych dodatkowych regulacji.

Do zasilania układu zastosowano typowy zasilacz stabilizowany 5 V/200 mA.

LITERATURA

[1] Woźniak Z.St.: Klawiszowy koder alfabetu Morse'a. „Radioelektronik" nr 7–8/1980

[2] Macakow L.: Prostoj gieneratot tieliegrafnych sygnałow. „Radio" (radz.) nr 11/1973

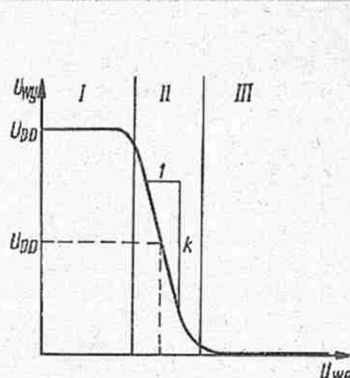
Układy cyfrowe CMOS (4)

MIECZYSŁAW KRĘCIEJEWSKI

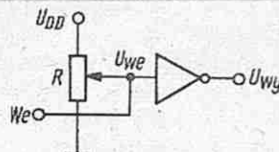
UKŁADY CMOS W ZASTOSOWANIACH ANALOGOWYCH

Jak już wcześniej stwierdzono, podstawowym elementem logicznym CMOS jest inwerter. Dla ułatwienia, na rys. 30 przedstawiono jeszcze raz charakterystykę przejściową inwertera. W zastosowaniach cyfrowych wykorzystuje się tylko I i III obszar charakterystyki. Unika się natomiast takiego sterowania, przy którym punkt pracy inwertera znajduje się w obszarze II. Przypadek taki traktuje się jako błąd, gdyż nie jest jednoznacznie określony stan logiczny sygnału. W zastosowaniach analogowych natomiast, celowo ustala się punkt pracy w obszarze II charakterystyki. Inwerter traktowany jest wówczas jako wzmacniacz liniowy o współczynniku wzmocnienia równym nachyleniu charakterystyki.

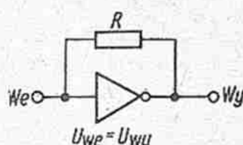
Na rys. 31 przedstawiono jako przykład potencjometryczne ustalanie punktu pracy inwertera CMOS w obszarze liniowym. Ze względu na rozrzut charakterystyk oraz wąski zakres napięć wejściowych, dla których punkt pracy inwertera znajduje się w II obszarze charakterystyki przejściowej, układ ten jest niepraktyczny. Z podanych powodów stosuje się zwykle układy



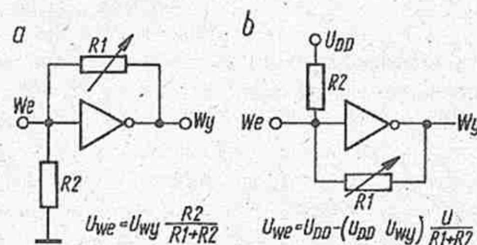
Rys. 30. Charakterystyka przejściowa inwertera



Rys. 31. Schemat potencjometrycznego układu polaryzacji bramki CMOS



Rys. 32. Polaryzacja bramki CMOS w układzie z ujemnym sprzężeniem zwrotnym



Rys. 33. Schemat układów z regulacją położenia punktu pracy
a – dzielnik napięcia połączony z masą
b – dzielnik napięcia połączony z U_{DD}

polaryzujące, konstruowane z wykorzystaniem ujemnego sprzężenia zwrotnego. Przykładowy układ jest przedstawiony na rys. 32. Układ ten jest często stosowany, gdyż nie wymaga dodatkowego poboru mocy ze źródła zasilającego. Zwykle rezystor R ma wartość rzędu 50 MΩ.

Najkorzystniejsze położenie punktu pracy jest wówczas, gdy napięcie wyjściowe jest równe połowie napięcia zasilającego:

$$\frac{U_{DD}}{2}$$

wtedy bowiem, napięcie wyjściowe może się zmieniać symetrycznie, tzn. o tę samą wartość w kierunku napięcia U_{DD} co i w kierunku masy.

Podany układ nie zapewnia optymalnej polaryzacji. Aby ją uzyskać stosuje się układy przedstawione na rys. 33. W układach tych zmiana wartości rezystora R1 umożliwia ustawienie napięcia wyjściowego równego

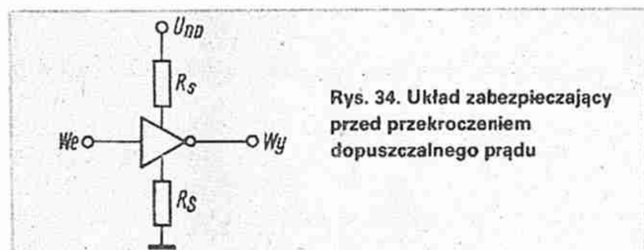
$$\frac{U_{DD}}{2}$$

Należy jednak pamiętać, że wszystkie zmiany napięcia zasilającego przenoszą się wówczas (dwukrotnie zmniejszone) do wyjścia. W zastosowaniach analogowych występuje więc konieczność stosowania stabilizowanych źródeł zasilających.

W wyniku działania temperatury następuje przesuwanie charakterystyki przejściowej, co objawia się zmianą napięcia wyjściowego rzędu 1 mV/°C. Płynie stąd drugi wniosek, że układy CMOS nie nadają się do pracy w układach wzmacniaczy prądu stałego.

Podczas dobierania wartości napięcia zasilającego U_{DD} należy zwrócić uwagę na dwa czynniki:

1. Napięcie zasilające musi być większe od napięć progowych tranzystorów MOS układu scalonego, aby w ogóle wystąpił odcinek liniowy na charakterystyce przejściowej. Zwykle minimalne napięcie zasilające wynosi 4 V.
2. Ponieważ w czasie pracy w zakresie liniowym oba tranzystory przewodzą, moc ze źródła zasilającego jest pobierana w sposób ciągły. Należy zapewnić, aby prąd przepływający przez dowolną końcówkę układu CMOS był mniejszy niż 10 mA oraz aby nie przekroczyć dopuszczalnej mocy rozpraszanej w układzie. Nie sposób podać dla wszystkich układów CMOS w zastosowaniach analogowych jednej wartości maksymalnej napięcia zasilającego, dla której spełnione są te warunki. Z pewnością będzie to jednak wartość mniejsza od 18 V. W przypadkach niepewnych układ scalony można chronić przed zniszczeniem włączając szeregowo z końcówkami zasilającymi rezystory ograniczające pobór prądu do dopuszczalnej granicy (rys. 34).



Rys. 34. Układ zabezpieczający przed przekroczeniem dopuszczalnego prądu

Wzmocnienie napięciowe bramek logicznych zależy od usytuowania punktów pracy na charakterystyce przejściowej, typu bramki, liczby wykorzystanych wejść, napięcia zasilającego, częstotliwości oraz temperatury. Na rys. 35 przedstawiono trzy wykresy ilustrujące zależność współczynnika wzmocnienia od wymienionych czynników.

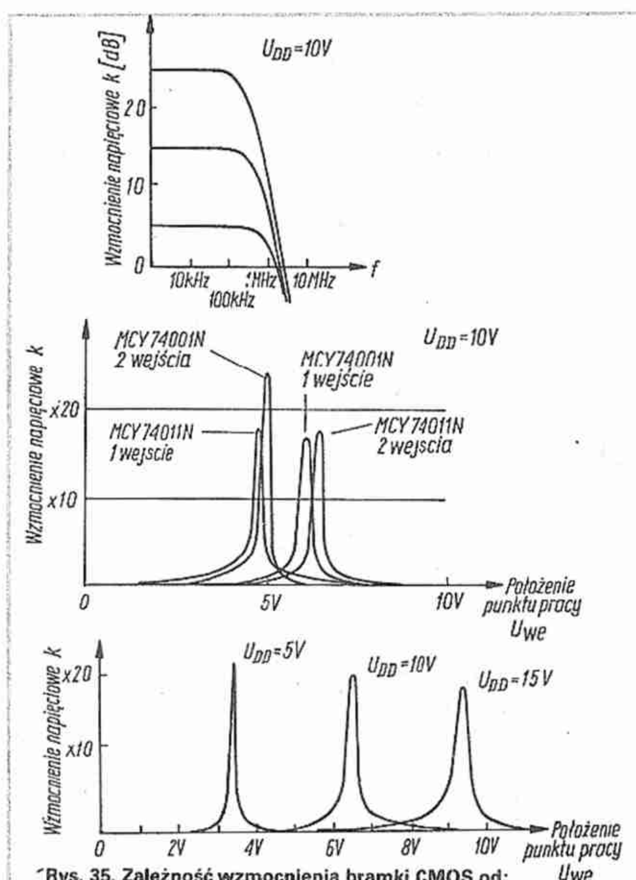
Zastosowanie układu zabezpieczającego (rys. 34) powoduje gwałtowne zmniejszenie wzmocnienia. Np. zastosowanie rezystorów R_s = 5 kΩ redukuje wartość wzmocnienia prawie czterokrotnie.

Przykład zastosowania inwertera CMOS w układzie wzmacniacza przedstawiono na rys. 36. Właściwości częstotliwościowe układu są określone przez stałą czasu obwodu wejściowego (dolna częstotliwość graniczna) oraz właściwości użytej bramki logicznej (górna częstotliwość graniczna, por. rys. 35a). W przypadkach, gdy wzmocnienie pojedynczego układu jest zbyt małe w stosunku do potrzeb, stosuje się połączenie kaskadowe kilku bramek, jak to przedstawiono na rys. 37. Ze względu na rozrzut charakterystyk i wpływy termiczne zastosowano pojemnościowe sprzężenie międzystopniowe. Stabilizację wzmocnienia oraz poprawę liniowości można uzyskać w układzie z ujemnym sprzężeniem zwrotnym (rys. 38). Ponieważ każdy inwerter odwraca fazę sygnału o 180°, zastosowano trzy bramki, aby sprzężenie zwrotne było ujemne. Wzmocnienie k_f całego układu określa wzór:

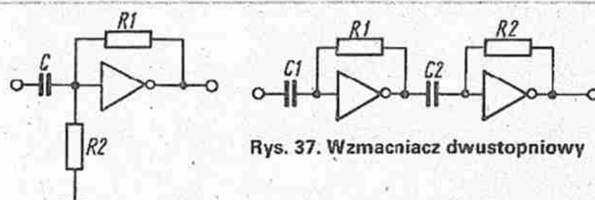
$$k_f = \frac{R_F}{R_{WE}}\left[\frac{1}{1+\frac{1}{k_1k_2k_3}\left(1+\frac{R_F}{R_{WE}}\right)}\right]$$

w którym:

k_1, k_2 i k_3 – wzmocnienie poszczególnych inwerterów.

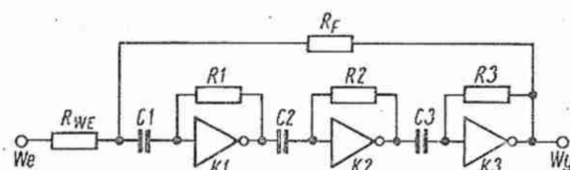


Rys. 35. Zależność wzmocnienia bramki CMOS od:
a – częstotliwości i położenia punktu pracy (tj. wzmocnienia dla prądu stałego)
b – typu bramki, położenia punktu pracy oraz liczby wykorzystanych wejść
c – napięcia zasilającego U_{DD} i położenia punktu pracy

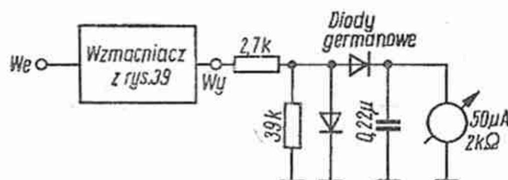


Rys. 37. Wzmacniacz dwustopniowy

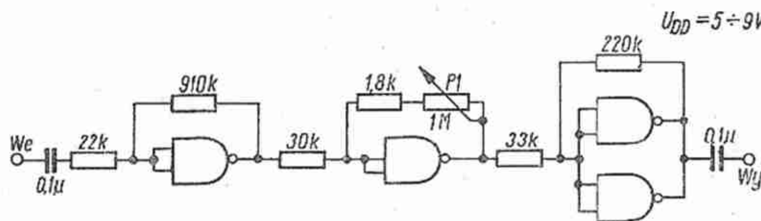
Rys. 36. Wykorzystanie inwertera we wzmacniaczu



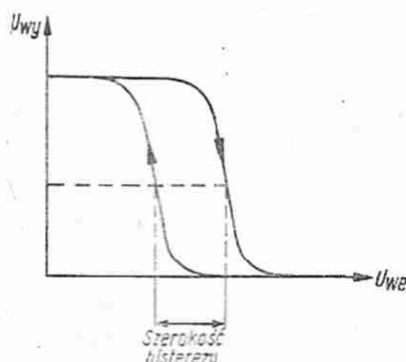
Rys. 38. Wzmacniacz ze sprzężeniem zwrotnym



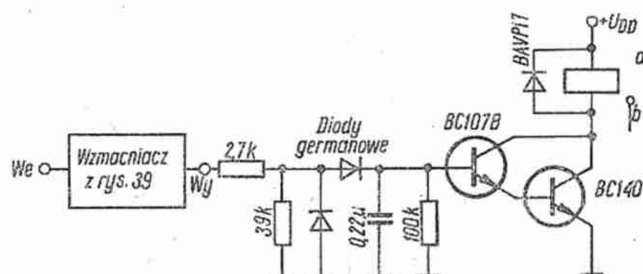
Rys. 40 Miernik poziomu dźwięku



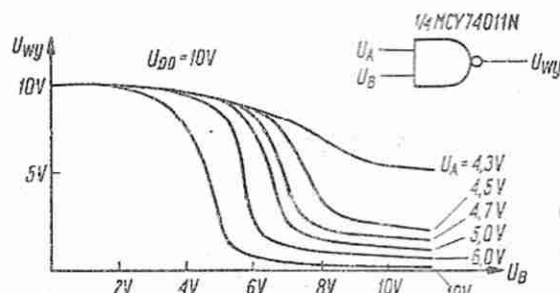
Rys. 39. Praktyczny układ wzmacniacza akustycznego



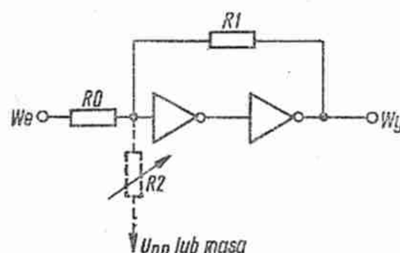
Rys. 42. Charakterystyka przejściowa z histerezą



Rys. 41. Przełącznik akustyczny



Rys. 44. Zależność charakterystyki przejściowej bramki od napięcia polaryzującego wejście



Rys. 43. Przerzutnik Schmitt'a

Wadą układu jest możliwość wystąpienia oscylacji przy niewłaściwym doborze wartości elementów.

Na rys. 39 przedstawiono praktyczny układ wzmacniacza akustycznego, zbudowanego za pomocą bramek MCY74011N. Bramki wyjściowe są połączone równolegle w celu zwiększenia obciążalności wyjściowej układu. Rezystancja wejściowa wzmacniacza jest większa niż 22 kΩ, a maksymalne napięcie wejściowe wynosi 100 mV. W układzie przewidziano możliwość regulacji wzmocnienia potencjometrem P1 w zakresie od 12 do 1200. Umożliwia to wzmacnianie sygnałów wejściowych o wartościach od 1 do 100 mV. Pasmo układu dla małych wzmocnień wynosi 40 Hz...20 kHz.

Przykładowe wykorzystanie wzmacniacza przedstawiono na rys. 40. Sygnał wyjściowy wzmacniacza jest prostowany przez diody D1 i D2, uśredniany przez kondensator C, a następnie mierzony. W ten sposób powstaje prosty miernik poziomu dźwięku. Jeśli zamiast miernika dołączy się wzmacniacz tranzystorowy sterujący przekaźnikiem, to układ może pełnić funkcję przełącznika akustycznego (rys. 41). Zadziałanie przełącznika następuje przy sygnale wejściowym przekraczającym 4 mV. Jako źródło sygnału szczególnie dobrze nadaje się mikrofon dynamiczny o rezystancji 200...600 Ω.

Przerzutniki Schmitt'a

Przerzutnik Schmitt'a jest to układ, w którego charakterystyce przejściowej istnieje histereza (rys. 42). Charakterystykę taką można otrzymać w układzie z dodatnim sprzężeniem zwrotnym. W tym celu wykorzystuje się, np. dwa inwertery połączone jak na rys. 43. Szerokość histerezy jest w tym układzie zależna od stosunku rezystorów R1/R0. Dołączenie dodatkowego rezystora R2, zaznaczonego na rys. 43 linią przerywaną, umożliwia zmianę położenia histerezy na charakterystyce przejściowej (przesuwanie w prawo lub w lewo). Przerzutnik Schmitt'a można również zbudować wykorzystując zależność kształtu charakterystyki przejściowej bramki wielowejściowej od napięcia stałego, doprowadzonego do jednego z wejść.

Na rysunku 44 przedstawiono przykładowo, dla układu MCY74011N, zmianę charakterystyki przejściowej $U_{wy} = f(U_A)$ przy zmianach napięcia stałego U_B, polaryzującego drugie wejście bramki. Zależność tę wykorzystano do zbudowania przerzutnika Schmitt'a, którego schemat przedstawiono na rysunku 45.

Wejście X jest spolaryzowane stałym napięciem. W związku z tym charakterystyki przejściowe bramek 1 i 3 różnią się od

Cd. na str. 29

Prosty sygnalizator dźwiękowy

W artykule opisano układ prostego sygnalizatora, emitującego sygnał dźwiękowy o przyjemnym brzmieniu. W „Re" opisywano już kilkakrotnie podobne układy, np. w nrze 7/1982 i 6/1983, wyróżniające się jednak charakterystycznym „cyfrowym" brzmieniem, wywołanym prostokątnym przebiegiem doprowadzanym do przetwornika elektroakustycznego. Były to urządzenia zawierające po kilka układów scalonych TTL, wymagające zasilania stabilizowanego napięciem +5 V. Powstała zatem potrzeba zaprojektowania prostego układu nadającego się do wykorzystania jako sygnalizator, budzik, dzwonek do drzwi itp.

Zasada działania sygnalizatora wynika ze schematu przedstawionego na rys. 1. Wykorzystano rozładowanie pojemności przez stałą impedancję przetwornika o dość dużej wartości (400 Ω). Otrzymuje się w ten sposób napięcie o malejącej wartości, które kształtuje obwiednie sygnału m.cz. dając w efekcie charakterystyczny dźwięk. Kondensator C6 jest ładowany przez tranzystor T1, otwierany impulsami generatora G1. Rozładowanie następuje przez impedancję obciążenia prądem przepływającym przez tranzystor T2 sterowany z generatora m.cz. G2 przebiegiem zmiennym o częstotliwości około 3000 Hz. Zmiana częstotliwości generatora G2 wpływa na zmianę „tonu" sygnalizatora. Zmiana odstępu między impulsami wytwarzanymi przez generator G1 wpływa na częstotliwość powtarzania sygnałów (pojedynczych dźwięków). Wartość pojemności kondensatora C6 decyduje o czasie trwania pojedynczego dźwięku.

Schemat sygnalizatora przedstawiono na rysunku 2.

Oba generatory (G1 i G2) zrealizowano w układzie przerzutnika astabilnego z wykorzystaniem tranzystorów układu scalonego UL1111.

Generator G1 z tranzystorami T3 i T4 wytwarza impulsy o amplitudzie ok. 10 V i czasie trwania 20 ms. Częstotliwość ich powtarzania ustala się potencjometrem P1 w zakresie 0,1...2,0 s.

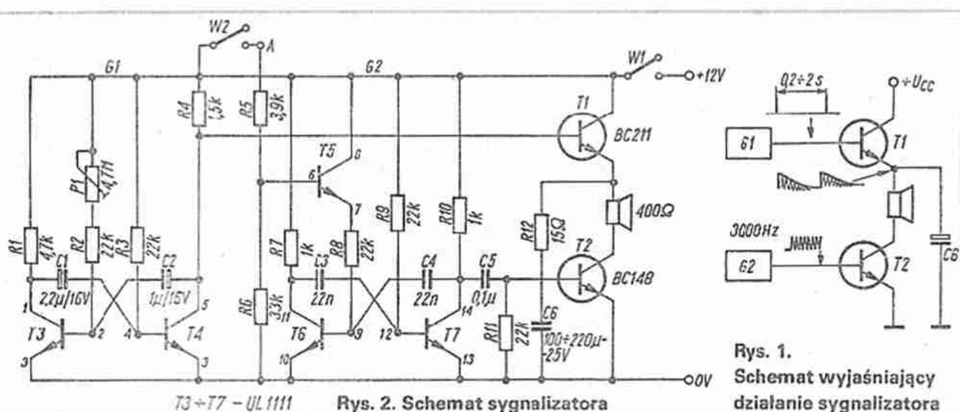
Generator G2 zrealizowano wykorzystując dalsze tranzystory układu scalonego (T6, T7). Tranzystor T5 pracuje jako klucz uruchomiający multiwibrator, bowiem przez ten tranzystor doprowadza się napięcie polaryzacji bazy tranzystora T6. Zmianę częstotliwości generatora można uzyskać dobierając wartości kondensatorów C3 i C4. Zaleca się, aby kondensatory te miały jednakową wartość pojemności, wtedy bowiem uzyskuje się współczynnik wypełnienia około 0,5 i przyjemne brzmienie dźwięku.

Uruchomienie sygnalizatora jest możliwe przez włączanie zasilania (wyłącznik W1) lub przez doprowadzanie napięcia dodatniego do miejsca A (wyłącznik W2). Zmiana napięcia w miejscu A wpływa na częstotliwość drgań generatora G2.

Zastosowano przetwornik elektroakustyczny w postaci wkładki słuchawek SN50 o impedancji 400 Ω. Można zastosować również głośnik z transformatorem, a w razie potrzeby – dodatkowy wzmacniacz m.cz. z głośnikiem.

Układ pracuje poprawnie w zakresie napięć zasilania 5...15 V. Wartość napięcia zasilania ma znaczny wpływ na natężenie emitowanego dźwięku i na częstotliwość drgań obu generatorów. Urządzenie daje się zmontować na płytce o wymiarach 40×80 mm.

J.K.



Rys. 2. Schemat sygnalizatora

Rys. 1. Schemat wyjaśniający działanie sygnalizatora

Leksykon techniki hi-fi i wideo (20)

Podnośna, nazwa sygnału sinusoidalnego w.cz. służącego w systemach telewizji kolorowej do przenoszenia informacji o kolorze analizowanego obrazu. Stosowane są również określenia p. koloru, p. chrominancji, częstotliwość nośna koloru. P. koloru leży w pasmie sygnału wizyjnego i jest modulowana częstotliwościowo w systemie SECAM, zaś amplitudowo i fazowo w systemach NTSC i PAL.

Post Fading, nazwa firmowa urządzenia w magnetofonie do kasowania i ponownego zapisu na tym samym miejscu nowego nagrania.

Power Amplifier, PA, ang., wzmacniacz mocy.

Preemfaza, efekt procesu obróbki sygnału przeprowadzonego dla poprawy odstępu sygnału od szumów w nadajnikach z modulacją częstotliwości (FM) polegający na zwiększeniu amplitud składowych w górnej części pasma przenoszenia. W celu uzyskania nie zniekształconej charakterystyki przenoszenia pasma konieczne jest przeprowadzenie przy odtwarzaniu sygnału, w urządzeniu odbiorchym, procesu odwrotnego, tj. deemfazy. Typowym układem służącym do wprowadzenia preemfazy jest obwód RC o stałej czasu 50 μs.

PRE-OUT, ang., skrót od Preamplifier Output, oznaczenie gniazda wyjściowego w kompletnym wzmacniaczu hi-fi, wyprowadzonego po ostatnim stopniu przedwzmacniacza w celu umożliwienia włączenia wielopasmowego korektora barwy dźwięku (equalizer'a). Korektor włącza się między gniazdo PRE-OUT i gniazdo MAIN-IN, które stanowi wejście układu mocy. Oba gniazda są połączone ze sobą zwieraczem, który przy włączaniu korektora, należy wyjąć.

PROM, ang., skrót od Programmable Read Only Memory, pamięć stała, programowana tylko raz, przez użytkownika. Po zaprogramowaniu działa tak, jak pamięć ROM.

Próbkowanie, w technice cyfrowej periodyczny pomiar wartości sygnału analogowego (pobieranie próbek), w celu jego kwantyzacji i przetworzenia w sygnał cyfrowy. Częstotliwość próbkowania (ang. Sampling Frequency) powinna być co najmniej dwukrotnie większa od największej częstotliwości sygnału próbkowanego.

PTCT, ang., skrót od Positive Temperature Coefficient Thermistor, termistor charakteryzujący się dużym dodatnim współczynnikiem temperaturowym rezystancji.

RAM, ang., skrót od Random Access Memory, pamięć półprzewodnikowa o swobodnym dostępie; pamięć, z której można odczytywać zapisane dane lub zapisać w niej nowe dane. Wyłączenie napięcia zasilania powoduje starcie zapisu. Po ponownym włączeniu zasilania niezbędne jest zapisanie danych na nowo. Pamięci RAM są stosowane powszechnie m. in. w systemach mikroprocesorowych używanych do sterowania sprzętem powszechnego użytku.

Raster częstotliwości, powtarzający się odstęp częstotliwości nośnej między poszczególnymi stacjami nadawczymi, ustalony porozumieniem międzynarodowym, wynoszący w Europie: 50 kHz lub wielokrotność tej wartości, w odniesieniu do sieci UKF-FM oraz 9 do 10 kHz, w odniesieniu do sieci stacji AM.

Redundancja, nadmiar, w sprzęcie elektronicznym struktura urządzenia charakteryzująca się rezerwą, umożliwiającą realizację określonych funkcji za pomocą więcej niż jednego toru i dzięki temu zwiększająca niezawodność urządzenia. W czasie przekazywania informacji (dźwięku lub obrazu) – nadmiarowa zawartość przekazu, bez której informacja nie będzie zniekształcona ani niezrozumiała. Duża r. sprzyja zrozumieniu przekazywanej informacji nawet przy silnych zakłóceniach.

Remote Control, ang. zdalne sterowanie.

REPROM, ang., skrót od Reprogrammable Read Ony Memory, pamięć półprzewodnika stała typu ROM, która jednakże może być wielokrotnie programowana przez użytkownika.

Reverse, ang., oznaczenie zdolności magnetofonu do pracy w obu kierunkach przesuwu taśmy. Jeśli zmiana kierunku następuje automatycznie, po zakończeniu odczytu jednej ścieżki, to właściwość ta nazywa się Auto-Reverse. Magnetofon przystosowany do pracy Reverse ma oddzielne głowice do każdego kierunku przesuwu.

ROM, ang., skrót od Read Only Memory, pamięć półprzewodnikowa stała, w której na stałe, podczas procesu produkcyjnego, zapisano określoną informację. Pamięć ROM nie nadaje się do nowego lub uzupełniającego zapisywania.

R-Y, oznaczenie sygnału różnicowego koloru czerwonego, otrzymanego w wyniku odjęcia od sygnału czerwonego (R) sygnału luminancji (Y). Sygnału R-Y, wspólnie z sygnałem różnicowym koloru niebieskiego B-Y, używa się w systemach telewizji kolorowej do modulacji podnośnej chrominancji.

Sampling, ang. próbkowanie.

Aktywowanie katod kineskopów

Wyjaśnienia i dodatkowe informacje

Odpowiadając na pytania Czytelników zainteresowanych zagadnieniami aktywowania katod kineskopów omawianymi w artykule „Aktywowanie katod kineskopów" („Re" 10/84), autor podaje wyjaśnienia, uzupełniające informacje i szerzej omawia te fragmenty artykułu, które ze względu na zwięzłe przedstawienie zagadnienia mogły budzić wątpliwości.

Informacje zaczerpnięte z danych źródłowych podanych w spisie literatury zostały przytoczone także i wtedy, gdy zdaniem autora podawane wartości parametrów procesu aktywowania wydawały się zbyt ryzykowne, jak np. włączenie między siatkę pierwszą i katodę kineskopu napięcia o wartości szczytowej 1550 V bez ogranicznika prądu. Podkreślono to w opisie przyrządu przedstawionego na rys. 3. Graniczne wartości tego napięcia podawane w normach na kineskopy czarno-białe wynoszą 220...400 V (wartości szczytowe), w czasie krótszym niż 1,5 ms.

Na schemacie układu (rys. 3) zauważono kilka błędów. Część z nich była już w materiałach źródłowych. Oto one:

- Brak połączenia przewodu od punktu c przełącznika S4 z przewodem łączącym końcówkę rezystora 4,7 kΩ z przełącznikiem $S1_1$.
- Brak także połączenia przewodu biegnącego od neonówki Ne1 i rezystora 330 kΩ z przewodem łączącym kontakty górnego segmentu statora przełącznika $S1_3$ zamykającego obwód żarzenia kineskopu. Obwód żarzenia powinien być zamknięty w położeniach 1, 2, 4 i 5 przełącznika $S1_3$. Natomiast w położeniu 3 (regeneracja) kineskop nie jest żarzony.
- Brak połączenia przewodów krzyżujących się nad górnym segmentem przełącznika $S3_1$. Powinna być kropka na przecięciu przewodów: łączącego kontakty górnego i dolnego segmentu statora przełącznika S3 oraz przewodu łączącego kontakt górnego segmentu statora z przełącznikiem $S2_1$. Bez tego połączenia jest problematyczne przepalanie zwarć między siatkami G2 i G1.
- Wątpliwości mogą budzić groty strzałek oznaczających ślizgacze przełączników S1...S3. Są one tylko nieznacznie dłuższe od pozostałych. Warto zatem przedłużyć pary przeciwległych strzałek w przełącznikach:

S1 – obie strzałki bez numerów znajdujące się obok kontaktów 1 i 5,
S2 – strzałki bez numerów obok kontaktów 1 oraz przeciwległe
S3 – jak w S2.

- Na str. 11 szpalta lewa, wiersz 7 (od dołu) zdanie: „Aktywowanie kineskopów kolorowych polega przeważnie na wyrównywaniu emisji poszczególnych katod" powinno brzmieć: „Aktywowanie kineskopów kolorowych polega często na wyrównywaniu emisji poszczególnych katod". W uzupełnieniu można dodać, że regułą, potwierdzoną praktycznie jest aktywowanie wszystkich katod. Wyrównywanie emisji jest czasem konieczne, jako końcowy etap aktywowania. Reguła aktywowania wszystkich katod jest uzasadniona m. in. i tym, aby proces ich starzenia w trakcie późniejszej eksploatacji przebiegał możliwie jednakowo.
- W tekście na str. 12, szpalta prawa, 4 wiersz od góry, jest „...G2–G3...", powinno być „G2–G1".

Z kolei podaję wyjaśnienia lub interpretację niektórych stwierdzeń zawartych w artykule.

1. Zdanie na str. 10, lewa szpalta, 12 wiersz: „W tym celu (chodzi o aktywowanie) przeważnie zwiększa się temperaturę, np. podwyższając napięcie żarzenia przez okres kilku, a nawet kilkunastu minut,..." należy uzupełnić wyjaśnieniem, że nie zawsze tak jest. Opisy zawarte w artykule podają przykłady aktywowania wręcz przy zimnych katodach, np. za pomocą przyrządów z rys. 3 (poz. 3) i rys. 4.
2. Zdanie na str. 10, lewa szpalta, 13 wiersz od dołu: „Trwałość aktywowanej katody, jak wynika z doświadczeń, wynosi z reguły więcej niż pół roku...", chciałbym uzupełnić stwierdzeniem, że może osiągać i 3 lata. Opinię taką można znaleźć w literaturze – poz. 3. Na podstawie zebranych doświadczeń można stwierdzić, że trwałość jest z reguły rzędu 1 roku.

Pytania Czytelników dotyczące pomiaru prądu emisji oraz interpretacji wyników tych pomiarów wymagają kilku zdań wyjaśnienia. Zwykle pod potocznym określeniem „emisja" rozumie się natężenie prądu katody w normalnych warunkach zasilania, przy napięciu siatka–katoda bliskim zeru, co odpowiada maksymalnemu wysterowaniu kineskopu w stronę bieli. Przyjmuje się ten prąd za miarę jakości katody pod względem zdolności emisji. Jest to uproszczenie, a parametr taki nie ma odpowiednika w normach określających parametry kineskopu.

W normach przedmiotowych jakość katody jest zwykle określana tzw. współczynnikiem jakości katody

$$k = \frac{Iao}{Uodc^{3/2}}$$

przy czym:

Iao – prąd wyrzutni połączonej triodowo (zwarte siatki S2 i S4) w μA, przy $U_{S1} = 0$ i U_a = const.,
Uodc – napięcie odcięcia w V.

Współczynnik jakości katody jest rzędu 1...2 $\mu A/V^{3/2}$.

Parametr ten, jak widać, jest związany z nachyleniem charakterystyki siatkowej i wiąże z sobą to, co nazywamy emisją oraz napięcie odcięcia kineskopu, którego graniczne wartości, a w przypadku kineskopów kolorowych – dopuszczalne wartości, są podawane w normach. Podaną w tekście artykułu wartość graniczną emisji określoną na 0,3 mA (dla kineskopu monochromatycznego) należy traktować z rezerwą i zdawać sobie sprawę z tego, w jak niepełny sposób określa ona jakość kineskopu. Dodatkową komplikację stanowi tu fakt zasilania elektrod kineskopu napięciami przemiennymi a nie stałymi, jak przy pomiarach określonych w normach. Pozostaje więc doświadczalne ustalenie tych granic, zwłaszcza, że kryteria „dobry–zły" są także subiektywne.

W warunkach zasilania elektrod kineskopu napięciami stałymi (jak w odbiorniku lub przyrządzie do pomiaru emisji), przy $U_{\dot{z}nom}$ oraz $U_{S2} \cong 500...600$ V=, można orientacyjnie przyjmować, że graniczna wartość prądu emisji Iao kwalifikująca kineskop do wymiany wynosi: Iao ⩽0,3 mA dla kineskopów monochromatycznych oraz Iao ⩽0,9 mA dla kineskopów kolorowych typu „delta".

A.M.



KRÓTKOFALOWIEC POLSKI

POLSKI ZWIĄZEK KRÓTKOFALOWCÓW
CZŁONEK MIĘDZYNARODOWEJ UNII RADIOAMATORSKIEJ (IARU)
Skrytka pocztowa 320, 00-950 Warszawa Tel. 26-73-73

ORGAN ZARZĄDU GŁÓWNEGO PZK

Nr 12 (301) ● GRUDZIEŃ 1985

JUBILEUSZ 60-LECIA KRÓTKOFALARSTWA POLSKIEGO

Krótkofalarstwo w Polsce powstało na kanwie rozwijającego się ruchu rodioamatorskiego. Bezpośrednim bodźcem był udział delegacji polskich radioamatorów w I Międzynarodowym Kongresie Radioamatorów, który odbywał się wiosną 1925 r. w Paryżu. Dopiero w czasie obrad kongresu delegacja polska poznała podstawy i założenia ruchu krótkofalarskiego i wróciła do kraju z mocnym postanowieniam jego aktywizacji.
W jednym z najbliższych numerów dwutygodnika „Radjo-Amator" redakcja zamieściła apel do szerokich kręgów polskich radioamatorów o zainteresowanie się krótkofalarstwem. Dalsze numery dwutygodnika zawierały szereg artykułów obejmujących podstawowe zagadnienia z dziedziny krótkofalarstwa uzupełnione zachętą do nauki odbioru i nadawania znaków alfabetu Morse'a, a nawet do wstąpienia do IARU, co nie było łatwe zważywszy, że w omawianym okresie nie było jeszcze w Polsce stowarzyszeń krótkofalarskich, a nawet klubów o takim profilu działalności.
Konieczność koordynacji poczynań pierwszej, bardzo jeszcze nielicznej grupki polskich krótkofalowców skłoniła redakcję „Radjo-Amatora" do pełnienia roli doradcy i informatora w wielu problemach, które wyłaniały się w miarę zgłębiania tajników amatorskiej radiokomunikacji krótkofalarskiej. Nie zapominajmy, że interesowała ona głównie młodzież, a trzon jej stanowiła młodzież w wieku szkolnym.
Redakcja „Radjo-Amatora" udostępniła swoje skromne pomieszczenia coraz liczniej zgłaszającym się adeptom krótkofalarstwa i na przełomie lat 1925-1926 była jakby zalążkiem pierwszego w Polsce klubu krótkofalarskiego. Miarą pomocy, jaką z pełnym zaangażowaniem i bezinteresownością udzieliła rodzącemu się dopiero krótkofalarstwu polskiemu, mogą być m. in. fakty zaprowadzenia ewidencji i przydziału znaków wywoławczych pierwszym polskim nadawcom, począwszy od TPAA (litery TP bez cyfr były pierwszym polskim znakiem narodowościowym dla krótkofalowców), opracowanie wzoru i wydanie pierwszego nakładu kart QSL, a nawet pośredniczenie w ich wymianie. Uzupełnić to należy zamieszczonymi na łamach dwutygodnika „Radjo-Amator", a także jego filialnego tygodnika programowego „Radjofon Polski" (nazwy pism w oryginalnej ówczesnej pisowni) licznymi artykułami z problematyki któtkofalarskiej, wykazami przeprowadzanych przez poszczególnych nadawców nasłuchów czy QSO, a nawet odpowiedziami w ramach skrzynki pytań. Szczególnie pasjonująca była „Kronika fal krótkich" żywo przypominająca późniejszą rubrykę „Na pasmach".
Apel, jaki w połowie 1925 r. wystosowała redakcja „Radjo-Amatora" do swoich czytelników, osiągnął szybko skutek. Jesienią 1925 r. redakcja „Radjo-Amatora" zarejestrowała pierwszą dziesiątkę polskich krótkofalowców, a w kilka miesięcy później ich szeregi wzrosły do trzydziestu. Uzyskane początkowe wyniki nie były zadowalające. Na przeszkodzie stały prymitywne urządzenia nadawczo-odbiorcze i brak znajomości techniki operatorskiej (początkowo w rachubę wchodziła tylko łączność telegraficzna). Nadchodziły sygnały, że TPAA już we wrześniu 1925 r. miał QSO z francuskim nadawcą F8BE, zaś TPAI w miesiąc później, z niemiecką radiostacją Q2. Łączności te nie zostały jednak potwierdzone kartami QSL.
Za narodziny krótkofalarstwa polskiego uważa się dzień 6 grudnia 1925 r., kiedy to warszawskiemu nadawcy pracującemu ze znakiem TPAX udało się nawiązać QSO z holenderskim nadawcą NØPM. Ze znakiem wywoławczym TPAX pracował młody uczeń jednej z warszawskich szkół średnich – Tadeusz Heftman. Debiut swój na falach krótkich rozpoczął późną jesienią 1925 r. i po jednym ze swoich normalnych wywołań CQ usłyszał w słuchawkach wołającą go stację holenderską NØPM, której właścicielem był pan Ten Kate. „Znak ten" jak pisał TPAX w swoich wspomnieniach, wywołał we mnie dziwne uczucia. Wszak to duży zasięg. Był to pierwszy mój występ zagraniczny, a jak mi wiadomo, byłem pierwszym z Polaków, który zrobił QSO z cudzoziemcem".
Urządzenie radiostacji Tadeusza Heftmana było bardzo proste. Jako nadajnik służył niezwykle prosty w budowie układ Hartley'a z triodą odbiorczą typu RT (wyrób krajowy PTR), której anoda zasilana była prądem zmiennym 50 Hz bezpośrednio z transformatora. Moc doprowadzona wynosiła około 3 W, a za antenę służył drut poziomy o długości 8 m z 10-metrowym odprowadzeniem od środka. Długość fali wynosiła około 100 metrów.
W dziesięć lat później, kiedy nasze krótkofalarstwo uroczyście obchodziło jubileusz 10-lecia, ówczesny sympatyk PZK prof. dr T. Malarski wygłosił w grudniu 1935 r. okolicznościowe przemówienie przed mikrofonami Polskiego Radia. Podkreślił w nim pionierską rolę oraz dotychczasowy dorobek polskich krótkofalowców. Przemówienie zakończył słowami: „Przyszły rozwój krótkofalarstwa polskiego oraz postępy w tej dziedzinie są w rękach samych krótkofalowców".
Rocznicy 10-lecia polskiego krótkofalarstwa poświęciły sporo uwagi czasopisma radioamatorskie, a nawet część prasy codziennej.
Nasuwa się pytanie, dlaczego za datę narodzin polskiego krótkofalarstwa przyjmuje się jesień 1925 r. (konkretnie dzień 6 grudnia 1925 r.), skoro już kilka lat wcześniej znane były w Polsce przypadki budowy nadajników amatorskich, za pomocą których transmitowano nawet koncerty. Odpowiedź jest zarazem syntezą krótkofalarstwa. Zasadniczą cechą, wyróżniającą krótkofalarstwo od innych form rodioamatorstwa, jest dążenie do uzyskania łączności dwustronnych na falach krótkich z zachowaniem określonych warunków technicznych i operatorskich. Tych cech nie miały podejmowane próby

nadawania sprzed jesieni 1925 r. i dlatego powinny one być zakwalifikowane do wyczynów radioamatorstwa, a nie do eksperymentów krótkofalarskich.

Koniec 1928 r. zamyka pewien etap rozwoju polskiego krótkofalarstwa. 1 stycznia 1929 r. weszły w życie uchwały tzw. „konferencji waszyngtońskiej", ratyfikowanej również przez Polskę, które wytyczały kierunki rozwojowe światowego krótkofalarstwa. Międzynarodowa Konferencja Radiotelegraficzna obradująca jesienią 1927 r. w Waszyngtonie w art. 5 regulaminu ogólnego przyznała krótkofalowcom szereg pasm amatorskich (tzw. amateur bands), sposród których dwa najniższe, tj. 150...175 m oraz 75...85 m miały być eksploatowane wspólnie z innymi służbami radiokomunikacyjnymi, zaś pozostałe pozostawiono w całości do dyspozycji amatorów. Były to pasma 40-metrowe (7000...7300 kHz) oraz 20-metrowe (14 000...14 000 kHz), 10-metrowe (28 000...30 000 kHz) oraz 5-metrowe (56 000...60 000 kHz). Przydziałem częstotliwości powyżej 60 000 kHz nie zajmowano się.

Przyznanie krótkofalowcom pasm (zbyt wąskich, jak się powszechnie wówczas uważało) wprowadzało konieczność eksploatacji urządzeń odpowiednio stabilnych, gdyż wszelkie wyjście poza granice pasma narażało na poważne konsekwencje, z odebraniem licencji włącznie. Skłoniło to krótkofalowców wielu krajów do konstruowania nadajników sterowanych rezonatorem kwarcowym (tzw. cristal controlled, w skrócie „cc"). Ponadto z dniem 1 stycznia 1929 r. zaczął obowiązywać nowy przydział wywoławczych znaków narodowościowych, w wyniku którego przyznano Polsce znaki SP, SQ i SR. Zweryfikowany został również kod Q, uchwalony po raz pierwszy na Międzynarodowej Konferencji Radiotelegraficznej, w Londynie w 1912 r.

Szereg wydarzeń o charakterze wewnątrzkrajowym spowodowało, że krótkofalarstwo polskie już z początkiem 1929 r. wkroczyło na nowe tory rozwojowe.

W ramach nowo powstałego Instytutu Radiotechnicznego utworzono tzw. „Komisję dla fal krótkich", której zadaniem była analiza dotychczasowego stanu krótkofalarstwa polskiego oraz opracowanie projektu jego przyszłych struktur organizacyjnych. W tym celu w dniach 14 i 15 czerwca 1929 r. odbył się w Warszawie, staraniem Instytutu Radiotechnicznego, pierwszy zjazd delegatów klubów krótkofalarskich. Chociaż nie miał on jeszcze charakteru oficjalnego, omawiano na nim już konkretny projekt utworzenia Poskiego Związku Krótkofalowców.

Kolejnym wydarzeniem 1929 r. było wydanie przez władze państwowe pierwszych 6 licencji, a wkrótce potem następnych trzech. Stanowiło to zapowiedź rychłego uregulowania sytuacji prawnej polskich krótkofalowców, z jednoczesnym zasugerowaniem, że może to nastąpić tylko wówczas, jeżeli powstanie ogólnopolska organizacja zrzeszająca ogół polskich krótkofalowców.

Poważne znaczenie miało ukazanie się w początkach 1929 r. pierwszego ogólnopolskiego miesięcznika o tematyce wyłącznie krótkofalarskiej pt. „Krótkofalowiec Polski". W tym samym czasie rozpoczęło pracę Centralne Biuro Kart QSL.

Najważniejszymi osiągnięciami technicznymi i operatorskimi tego roku były wyczyny poznańskiego nadawcy SP3KX, który zdobył dla Polski pierwszy dyplom WAC oraz poznańskiej operatorki SP1YL, która zdobyła pierwszy w świecie dyplom WAC wydany kobiecie.

Widać więc, że pierwszy etap rozwoju krótkofalarstwa w Polsce nacechowany był szczególnie dużą siłą emocjonalną typowej pasji odkrywczej, w warunkach rozproszonego ruchu krótkofalarskiego. Drugi etap zapoczątkował konsolidację ruchu krótkofalarskiego i unormowanie jego strony prawnej, co pozwoliło na stworzenie dogodniejszej sytuacji dla upowszechnienia krótkofalarstwa w Polsce.

Począwszy od 1 stycznia 1929 r. stacje polskie zaczęły korzystać ze znaku SP3 na terenie całego kraju, zaś stacje licencjonowane ze znaku SP1.

Szczupłe ramy niniejszej informacji nie pozwalają na omówienie historii powstania i działalności pierwszych klubów krótkofalarskich w Polsce. Podamy więc wiadomości najbardziej istotne.

Zalążkiem pierwszego w Polsce klubu krótkofalarskiego była w latach 1925 i 1926 siedziba redakcji dwutygodnika „Radjo-Amator". W lokalu tym zainstalowana była również radiostacja amatorska pracująca ze znakiem wywoławczym TPAB. W miarę wzrostu liczbowego polskich krótkofalowców oraz wobec trudności finansowych redakcja na przełomie lat 1926/1927 była zmuszona zaprzestać dalszego udzielania pomocy, a wkrótce również podstawowej działalności.

Jesienią 1926 r. powstały w Polsce dwa pierwsze kluby krótkofalarskie: Polski Klub Radio Nadawców (w skrócie początkowo PKR, później PKRN) z siedzibą w Warszawie oraz Lwowski Klub Krótkofalowców (w skrócie LKK) z siedzibą we Lwowie. Pierwszy z tych klubów miał początkowo aspiracje klubu ogólnopolskiego, ale pozostał w istocie klubem lokalnym. Lwowski Klub Krótkofalowców był klubem niezwykle prężnym i o ambicjach klubu ogólnopolskiego. Dla ówczesnych władz były to jednak kluby terytorialne i nie mogły reprezentować interesów ogółu polskich krótkofalowców. W tej sytuacji, w drugiej połowie 1929 r. powróciła sprawa utworzenia ogólnopolskiej organizacji krótkofalarskiej.

W dniach 22-24 lutego 1930 r. odbyło się w Warszawie pierwsze Walne Zgromadzenie Polskiego Związku Krótkofalowców. Wzięło w nim udział 150 delegatów reprezentujących 352 głosy członków wszystkich pięciu istniejących wówczas klubów krótkofalarskich, które profilem swojej działalności przypominały dzisiejsze oddziały wojewódzkie PZK. Podczas zjazdu uchwalono statut Polskiego Związku Krótkofalowców i wybrano pierwszy zarząd. Pierwszym prezesem został prof. Janusz Groszkowski, a w skład zarządu wchodziło m. in. po dwóch delegatów z każdego klubu. Uchwalono również, że cały kraj zostaje podzielony na 5 okręgów odpowiadających działalności terytorialnej 5 autonomicznych klubów. Organem oficjalnym PZK został miesięcznik „Krótkofalowiec Polski", nadal wydawany przez LKK. Klub ten prowadził też centralne Biuro QSL.

I tak została dokonana konsolidacja polskiego krótkofalarstwa, a pozytywne skutki tego nie dały na siebie zbyt długo czekać. Liczba wydanych licencji wzrosła w ciągu kilku lat do kilkuset. W grudniu 1930 r, odbyły się pierwsze ogólnopolskie zawody krótkofalarskie, a w 1933 r. pierwsze Międzynarodowe Zawody PZK, których kontynuatorem jest współczesny SP DX Contest. Stopniowo PZK zyskuje sobie w świecie renomę wzorowej organizacji krótkofalarskiej, a o pomoc w zorganizowaniu podobnej organizacji zabiegali krótkofalowcy rumuńscy, a nawet czechosłowaccy.

SP8HR

RADIOSTACJA OKOLICZNOŚCIOWA SPØITU W „ETERZE"

Dzięki inicjatywie Zarządu Głównego PZK oraz dużej aktywności kolegów SP5MXZ, SP5GJH, SP-Ø145-OS oraz SP-Ø14Ø-OS, w dniach od 10 do 19 maja br. pracowała na pasmach amatorskich radiostacja klubowa SPØITU. Działalność tej radiostacji była związana ze Światowym Dniem Telekomunikacji, przypadającym na 17 maja 1985 r.

Wyposażenie radiostacji składało się w podstawowej części z transceivera FT101ZD na pasma KF, transwertera 144 MHz i radiotelefonu FM306 na pasmo UKF oraz zestawu anten typu dipole, inverted V, delta oraz vertical 14 AVQ prod. HY-gain na pasma 7, 14, 21, 28 MHz.

Zespół radiostacji zamierzał wziąć udział w Zawodach Światowych z okazji Dnia Telekomunikacji (11.05 – część SSB, 18.05 – część CW), lecz z nieznanych bliżej przyczyn, aktywności innych radiostacji w tych zawodach nie stwierdzono. Rozpoczęto więc rutynową pracę na pasmach i ogółem w ciągu dziesięciu dni nawiązano 2821 QSO z radiostacjami 92 krajów i 28 stref WAZ. O aktywności operatorów niech świadczy fakt, że tempo przeprowadzonych łączności dochodziło niekiedy do 6–7 QSO na minutę. Większość połączeń zaliczono w pasmie 20-metrowym, które było najbardziej aktywne w tym okresie.

Znak SPØITU cieszył się dużym zainteresowaniem krótkofalowców innych krajów. Członek klubu 4U1ITU – Ted (HB9OP) z Genewy dziękował polakom za bardzo dobre rozpropagowanie Światowego Dnia Telekomunikacji oraz dobre operatorstwo członków zespołu obsługującego radiostację.

Przeprowadzono wiele łączności z radiostacjami polsko-języcznymi (np. JWØEQ – Krzysztof ze Svalbardu) oraz zagranicznymi radiostacjami pracującymi również z okazji Dnia Telekomunikacji, np.: 4UØITU, EE9UIT, EF2UIT, EB3UTT, ED7WCD, 3A5F.

Wg informacji SP5GJH opracował SP5AHY

KRÓTKO O WSZYSTKIM

W dniach 20 i 21 lipca br. dzięki inicjatywie krótkofalowców z Jarosławia oraz wydatnej pomocy władz miasta, odbyło się kolejne spotkanie członków i sympatyków naszego stowarzyszenia. W spotkaniu uczestniczyły głównie małżeństwa krótkofalarskie, przy czym panowie stanowili tym razem raczej tło dla przeważającej większości pań, których w spotkaniu uczestniczyło ponad 60. Podczas spotkania powołano do życia Ogólnopolski Klub Kobiet Krótkofalowców, którego prezesem została Zofia SP8LNO, a sekretarzem Maria SP8OBF. Władze ZG PZK reprezentował prezes SP5JR. Jak informuje sekretariat Klubu YLSP, dniem wzmożonej aktywności pań w „eterze" jest 21 dzień każdego miesiąca, natomiast stacja klubowa będzie się posługiwać znakiem wywoławczym SPØPYL. *SP5AHY*

MIĘDZYNARODOWE JAMBOREE HARCERSKIE NA PASMACH AMATORSKICH

W dniach 19 i 20 października br. odbyło się coroczne międzynarodowe jamboree harcerskie na pasmach amatorskich. Trwało dwie pełne doby wg czasu UTC. Częstotliwości wywoławcze:

SSB	CW
3 740 kHz	3 590 kHz
7 090 kHz	7 030 kHz
14 290 kHz	14 070 kHz
21 360 kHz	21 140 kHz
28 990 kHz	28 190 kHz

Harcerskie jamboree (fonetycznie – dżembori) nie są zawodami, lecz harcerskimi spotkaniami na pasmach amatorskich w celu zadzierżgnięcia więzów przyjaźni między narodami. „Jamboree" oznacza w harcerskiej gwarze spotkanie, a pełna nazwa imprezy w języku angielskim brzmi „Jamboree on the air", w skrócie JOTA.

W czasie wywołań używa się słów „CQ Jamboree" na fonii oraz „CQ JAM" na telegrafii. Skrót „Jam" wymawia się jak „dżem". Nie wymienia się żadnych grup kontrolnych. Udział mogą brać tylko harcerskie (skautowe) stacje klubowe i indywidualni harcerze (skauci) z całego świata.

Harcerskie JOTA mają już swoją 28-letnią tradycję. Tegoroczne miały więc kolejne oznaczenie „28 JOTA", co należy umieścić na wysyłanych kartach QSL, oczywiście via PZK.

Udział w JOTA będzie potwierdzony okolicznościowym, bezpłatnym dyplomem, wydanym przez Międzynarodowe Biuro Skautowe w Genewie. W tym celu krótki wykaz łączności podpisany przez uczestnika wraz ze wskazaniem jego znaku i adresu należy wysłać pod adresem: Harcerski Klub Łączności „Rawicz", ul. 3 Maja nr 6, 63-900 Rawicz. *SP8HR*

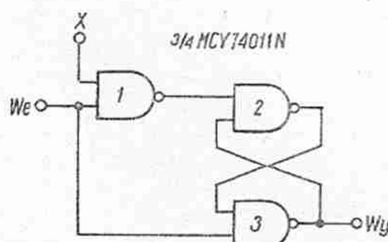
Układy cyfrowe CMOS – *cd. ze str. 24*

siebie. Szerokość histerezy jest określona przez różnicę napięć progowych obu tych bramek i można ją regulować dobierając napięcie U_X.

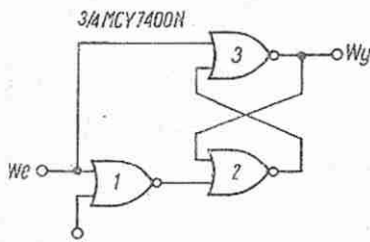
Analogiczny układ zbudowany z bramek NOR jest przedstawiony na rys. 46. W przypadku bramki o więcej niż dwóch wejściach podobny efekt (tzn. zmiana charakterystyki przejściowej) występuje w zależności od liczby sterowanych wejść. Na rys. 47 przedstawiono schemat przerzutnika Schmitt'a zbudowany z trójwejściowych bramek NAND MCY74023N. Szerokość histerezy może tu przyjmować dwie wartości, w zależności od połączenia wejść bramki 1. W wyniku zwarcia wszystkich trzech wejść otrzymuje się szerokość histerezy równą ok. 0,3 U_{DD}. W przypadku dołączenia jednego wejścia do źródła napięcia U_{DD} szerokość histerezy zmniejsza się o około 15%.

Przełączniki analogowe

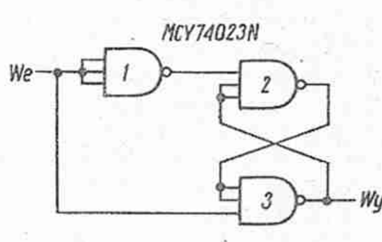
Dyskretne tranzystory MOSFET są już od dawna używane jako dwukierunkowe przełączniki sygnałów analogowych. Zrozumiałe więc było zaadaptowanie tych układów do techniki CMOS. Przełączniki analogowe noszą również nazwy klucza analogowego lub bramki transmisyjnej.



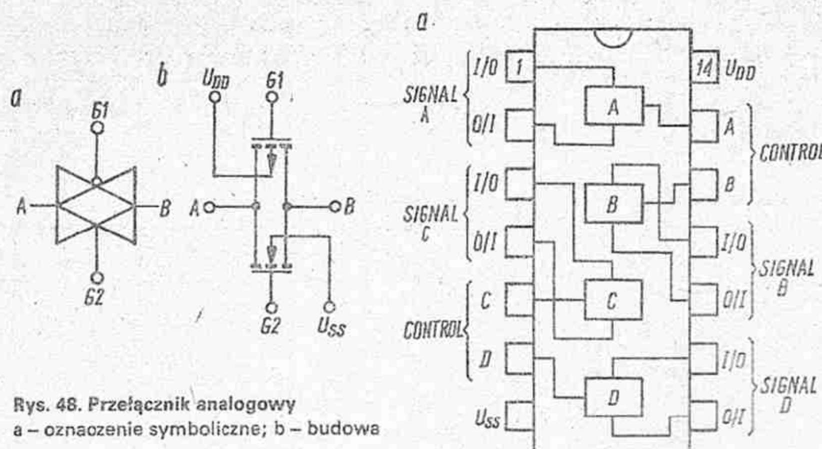
Rys. 45. Układ Schmitt'a zbudowany z bramek NAND



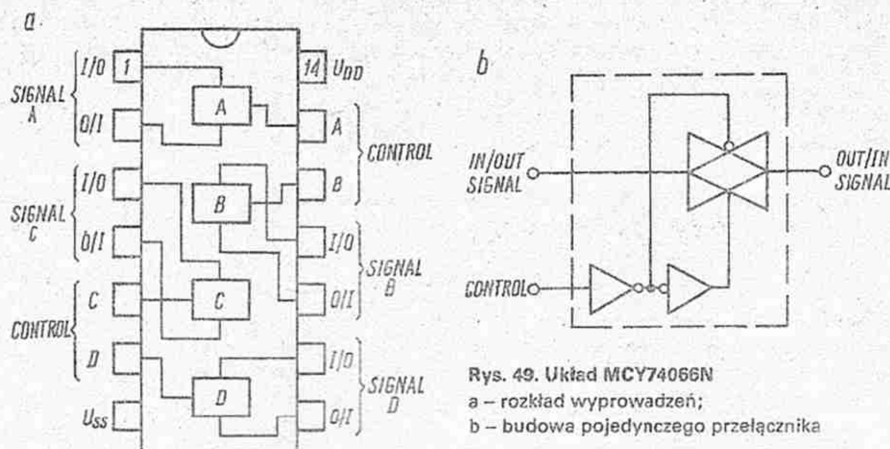
Rys. 46. Układ Schmitt'a zbudowany z bramek NOR



Rys. 47. Układ Schmitt'a zbudowany z bramek MCY74023N



Rys. 48. Przełącznik analogowy
a – oznaczenie symboliczne; b – budowa



Rys. 49. Układ MCY74066N
a – rozkład wyprowadzeń;
b – budowa pojedynczego przełącznika

Na rys. 48 przedstawiono schemat przełącznika analogowego oraz jego budowę. Składa się on z dwóch tranzystorów MOS o przeciwnych typach kanałów. Bramki tranzystorów są sterowane jednocześnie sygnałem komplementarnym w taki sposób, że oba tranzystory albo przewodzą, albo są zablokowane. Te dwa stany odpowiadają zwarciu albo rozwarciu zestyków przełącznika mechanicznego. Przełącznik jest układem bilateralnym, co oznacza, że transmisja sygnału może się odbywać w dowolnym kierunku: wejściem może być końcówka A, a wyjściem końcówka B lub odwrotnie. Oczywiście klucz może przełączać nie tylko sygnały analogowe, lecz również cyfrowe. W Polsce przełączniki analogowe są produkowane pod oznaczeniem MCY74066N. Układ ten zawiera 4 niezależnie działające przełączniki analogowe. Na rys. 49 przedstawiono rozkład wyprowadzeń układu MCY74066N oraz schemat blokowy pojedynczej sekcji przełącznika. Przyłączenie do wejścia sterującego wysokiego poziomu napięcia powoduje „zwarcie" klucza, natomiast niski poziom napięcia wyłącza klucz. Sygnał przełączany powinien zawierać się w granicach $U_{SS}...U_{DD}$. W wypadku konieczności pracy z sygnałem przemiennym przełącznik można zasilać napięciem symetrycznym np.: U_{SS} = –5 V i U_{DD} = 5 V.

Klucze analogowe znalazły zastosowanie m. in. w różnego rodzaju układach sterowanych cyfrowo, przetwornikach analogowo-cyfrowych i cyfrowo-analogowych, układach komutacyjnych, modulatorach i demodulatorach, itd.

LITERATURA

[1] Wirsum S.: Łączenie, sterowanie, regulacja i wzmacnianie. WKŁ, Warszawa 1982
[2] Łakomy M., Zabrodzki J.: Cyfrowe układy scalone. PWN, Warszawa 1980
[3] Markus J.: Popular Circuits Ready Reference. McGraw Hill 1980
[4] Maksymowicz: R.: Współpraca układów TTL i CMOS. „Re" nr 1/1985
[5] National Semiconduktor. CMOS Databook 1981
[6] Motorola. McMOS Handbook 1974
[7] Katolog CEMI 1983



PODZESPOŁY ELEKTRONICZNE

Dane techniczne elementów półprzewodnikowych produkowanych w CEMI (20)

mgr inż. CEZARY SZELERSKI

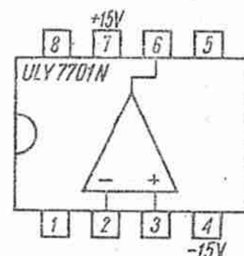
ANALOGOWE UKŁADY SCALONE

ULY 7701N

Wzmacniacz operacyjny. Obudowa: CE 84 (MP 48)

Napięcie zasilania	U_{CC}	≤ ±18	V
Wejściowe napięcie różnicowe	U_{ID}	≤ ±30	V
Maksymalne napięcie wejściowe	U_{IM}	≤ ±15	V
Moc strat	P_d	≤ 500	mW
Wejściowe napięcie niezrównoważenia	U_{Io}	≤ 10	mV
Wejściowy prąd niezrównoważenia	I_{Io}	≤ 70	nA
Wejściowy prąd polaryzacji	I_{IB}	≤ 300	nA
Wzmocnienie napięciowe	A_{Uo}	≥ 25	V/mV
Tłumienie sygnału wspólnego	CMRR	≥ 70	dB
Wyjściowy prąd zwarcia	I_{OS}	25	mA

Funkcje wyprowadzeń
1 – równoważenie zera
2 – wejście odwracające
3 – wejście nieodwracające
4 – $-U_{CC}$
5 – równoważenie zera
6 – wyjście
7 – $+U_{CC}$
8 – kompensacja częstotliwości

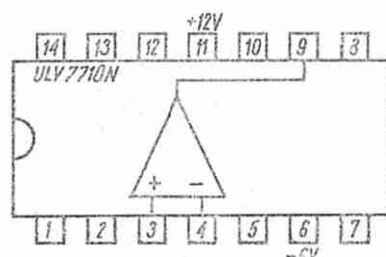


ULY 7710N ULY 7710NA

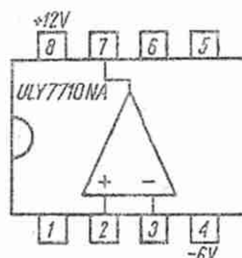
Komparator napięcia. Obudowa: CE 70 (TO 116) dla ULY 7710N
CE 84 (MP 48) dla ULY 7710NA

Dodatnie napięcie zasilania	$+U_{CC}$	≤ ±14	V
Ujemne napięcie zasilania	$-U_{CC}$	≤ ±7	V
Maksymalne napięcie wejściowe	U_{IM}	≤ ±7	V
Różnicowe napięcie wejściowe	U_{ID}	≤ ±5	V
Prąd wyjściowy	I_{OM}	≤ 10	mA
Moc strat	P_d	≤ 300	mW
Wejściowe napięcie niezrównoważenia	U_{Io}	≤ 6,5	mV
Wejściowy prąd niezrównoważenia	I_{Io}	≤ 5	μA
Wejściowy prąd polaryzacji	I_{IB}	≤ 25	μA
Wzmocnienie napięciowe	A_{Uo}	≥ 1	V/mV
Wysoki poziom napięcia wyjściowego	U_{OH}	2,5...4,0	V
Niski poziom napięcia wyjściowego	U_{OL}	−1...0	V
Czas odpowiedzi	t_p	40	ns

Funkcje wyprowadzeń ULY 7710NA
1 – masa
2 – wejście nieodwracające
3 – wejście odwracające
4 – $-U_{CC}$
7 – wyjście
8 – $+U_{CC}$



Funkcje wyprowadzeń ULY 7710N
2 – masa
3 – wejście nieodwracające
4 – wejście odwracające
6 – $-U_{CC}$
9 – wyjście
11 – $+U_{CC}$

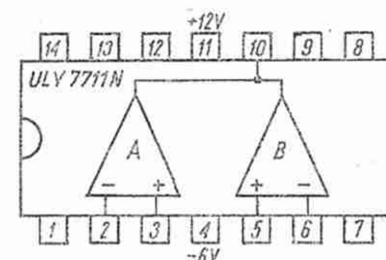


ULY 7711N

Podwójny komparator napięcia. Obudowa: CE 70 (TO 116)

Dodatnie napięcie zasilania	$+U_{CC}$	≤ ±14	V
Ujemne napięcie zasilania	$-U_{CC}$	≤ ±7	V
Maksymalne napięcie wejściowe	U_{IM}	≤ ±7	V
Wejściowe napięcie różnicowe	U_{ID}	≤ ±5	V
Prąd wyjściowy	I_{OM}	≤ 50	mA
Moc strat	P_d	≤ 300	mW
Wejściowe napięcie niezrównoważenia	U_{Io}	≤ 7,5	mV
Wejściowy prąd niezrównoważenia	I_{Io}	≤ 15	μA
Wejściowy prąd polaryzacji	I_{IB}	≤ 100	μA
Wzmocnienie napięciowe	A_{Uo}	≥ 0,7	V/mV
Prąd wejścia strobującego	I_{ST}	≤ 2,5	mA
Wysoki poziom napięcia wyjściowego	U_{OH}	2,5...4,0	V
Niski poziom napięcia wyjściowego	U_{OL}	−1...0	V

Funkcje wyprowadzeń
2 – wejście odwracające A
3 – wejście nieodwracające A
4 – $-U_{CC}$
5 – wejście nieodwracające B
6 – wejście odwracające B
9 – wejście strobujące B
10 – wyjście
11 – $+U_{CC}$
12 – masa
13 – wejście strobujące A

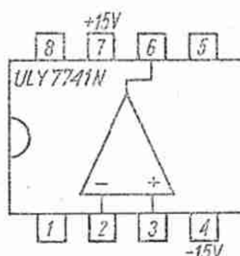


ULY 7741N

Wzmacniacz operacyjny. Obudowa: CE 84 (MP 48)

Napięcie zasilania	U_{CC}	≤ ±18	V
Wejściowe napięcie różnicowe	U_{ID}	≤ ±30	V
Maksymalne napięcie wejściowe	U_{IM}	≤ ±15	V
Moc strat	P_d	≤ 500	mW
Wejściowe napięcie niezrównoważenia	U_{Io}	≤ 6	mV
Wejściowy prąd niezrównoważenia	I_{Io}	≤ 200	nA
Wejściowy prąd polaryzacji	I_{IB}	≤ 500	nA
Wzmocnienie napięciowe	A_{Uo}	≥ 20	V/mV
Tłumienie sygnału wspólnego	CMRR	≥ 70	dB

Funkcje wyprowadzeń
1 – równoważenie zera
2 – wejście odwracające
3 – wejście nieodwracające
4 – $-U_{CC}$
5 – równoważenie zera
6 – wyjście
7 – $+U_{CC}$



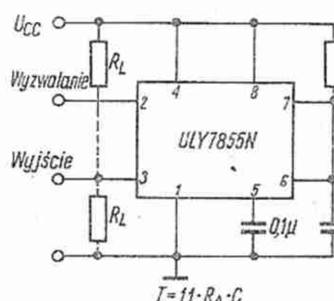
Spis treści rocznika „Re" 1985 (XXXVI)

	Nr	Str.
Z KRAJU i ZE ŚWIATA	1–12	1
ELEKTROAKUSTYKA		
Wzmacniacz stereofoniczny o mocy 2X150 W – Jacek Żuk	1	5
Panoramiczny regulator – Grzegorz Wodzinowski	1	9
Perkusja elektroniczna – Grzegorz Wodzinowski	2	3
Moc zestawów głośnikowych – Jan Koralewski	3	2
Metronom elektroniczny – Leszek Żukowski	4	6
Kasety na cenzurowanym – Dariusz Pankowski	4	8
Amatorskie zespoły głośnikowe (1) – Aleksander Witort	5	3
Amatorskie zespoły głośnikowe (2) – Aleksander Witort	6	5
Amatorskie zespoły głośnikowe (3) – Aleksander Witort	7	3
Fizjologiczny regulator głośności – R.T.	6	8
Zabezpieczenie głośników przed przeciążeniem – R.T.	7	6
Procesor muzyczny – Grzegorz Wodzinowski	8	3
Wzmacniacz m.cz. o mocy 20 W – R.T.	8	6
Zespół głośnikowy hi-fi – Jacek Żuk	10	3
Prosty metronom – Adam Myśliński	10	3
Piramidalne zespoły głośnikowe – A.W.	10	3
Jeszcze o wzmacniaczach m.cz. – A.W.	11	6
Zapobieganie powstawaniom zakłóceń w układach wzmacniaczy m.cz. – Cezary Rudnicki	12	3
Imitator dźwięku – Grzegorz Wodzinowski	12	6
TECHNIKA MIKROPROCESOROWA		
ZX-Spectrum – budowa, działanie, oprogramowanie – Andrzej Więchowski	6	3
Dodatkowa klawiatura do mikrokomputera ZX-Spectrum – Piotr Bednarski	7	8
Podstawy techniki mikroprocesorowej – Witold Olpiński		
(1) Podstawowe pojęcia	8	7
(2) Mikroprocesor 8080	9	7
(3) Podstawowa konfiguracja procesora z układem 8080	10	4
(4) Pamięci mikrokomputerów	11	10
(5) Układy wejścia/wyjścia systemów mikroprocesorowych	12	8
Programatory pamięci EPROM – Wojciech Skaba, Jerzy Borkowski	8	10
Generator dźwiękowy do ZX-Spectrum – Piotr Bednarski	9	11
Mikrokomputer CPC 464 f-my Amstrad/Schneider – Andrzej Jacek Piotrowski	12	12

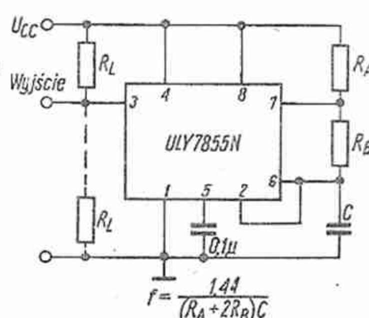
NOWA TECHNIKA i TECHNOLOGIA	Nr	Str.
Mikroelektronika wkracza do gospodarstwa domowego – Ryszard Kujalnik	9	6
TECHNIKA RiTV		
Uniwersalny konwerter UKF – Leszek Halicki	1	10
Wieloelementowe anteny YAGI dla IV i V zakresu UKF – Witold Chabrowski	1	13
Płyty wizyjne – R.T.	2	7
Precyzyjny wskaźnik dostrojenia tunera FM – Marek Klimczak	3	22
Odbiór dalekich stacji telewizyjnych – Tadeusz Sołtysik	5	IV
Konwerter OIRT-CCIR – Leszek Halicki	7	11
Antena „podwójny trójkąt" – Jerzy Sapa	10	13
Odbiór dalekich stacji UKF – Piotr Widera, Walenty Moj	11	27
MIERNICTWO		
Przetworniki analogowo-cyfrowe (1...7) – Michał Nadachowski	1–7	
Scalony przetwornik napięcie-częstotliwość typu AD537 w zastosowaniach – Krzysztof Bromirski	3	5
Generator-wobulator – Janusz Biliński	7	21
Przystawka do pomiaru częstotliwości rezonatorów kwarcowych i indukcyjności cewek – Andrzej Janeczek	9	13
Tester statycznych pamięci RAM – Krzysztof Bromirski	10	7
Próbnik układów cyfrowych CMOS – Krzysztof Kowalczuk	11	28
KLUB MŁODYCH ELEKTRONIKÓW		
Światła awaryjne do samochodu Polski Fiat 126 p – Maria i Wojciech Nowakowscy	1	34
Regulator częstotliwości pracy wycieraczek – Maria i Wojciech Nowakowscy	3	11
Timer do powiększalnika – Maria i Wojciech Nowakowscy	4	11
Przerywacz do latarki – Maria i Wojciech Nowakowscy	5	24
Zasilacz do układów scalonych – Maria i Wojciech Nowakowscy	6	31
Zasilacz do kolejki „Pico" – Maria i Wojciech Nowakowscy	7	13
Próbnik logiczny TTL – Maria i Wojciech Nowakowscy	8	13
Zestawy politechniczne dla majsterkowiczów – Artur Ziobro		
(1) Seria „Młody Elektronik"	8	20
(2) Seria „Zrób to sam"	9	27
Proste generatory-próbniki – Andrzej Janeczek	10	12
Prosty sygnalizator dźwiękowy – Andrzej Kruszka	12	25

ULY 7855N
Układ czasowy (timer)
Obudowa: CE 84 (MP 48)

Napięcie zasilania	U_{CC}	4,5...18	V
Prąd wyjściowy	I_O	≤ 200	mA
Prąd wyprowadzenia 7	I_7	< 200	mA
Moc strat	P_d	≤ 600	mW
Napięcie zerowania	U_4	0,4...1,0	V
Napięcie wyprowadzenia 6	U_6	$2/3U_{CC}$	V
Napięcie wyprowadzenia 2	U_2	$1/3U_{CC}$	V
Dokładność wyzwalania przerzutnika monostabilnego		1	%
Dryft napięciowy dla przerzutnika monostabilnego		0,1	%/V



Przerzutnik monostabilny



Przerzutnik stabilny

Funkcje wyprowadzeń
1 – masa
2 – wejście zegarowe
3 – wyjście
4 – wejście zerujące
5 – modulacja czasu trwania impulsu
6 – poziom zadziałania przerzutnika (regulacja częstotliwości)
7 – kolektor tranzystora wyjściowego
8 – $+U_{CC}$

SCHEMATY	Nr	Str.
Odbiorniki telewizyjne VENUS TC 500 i TC501 (1)	1	14
Odbiorniki telewizyjne VENUS TC 500 i TC501 (2)	2	16
Kasetowe odtwarzacze samochodowe P211 i PS212	3	15
Przenośny odbiornik radiofoniczny ANETA R-605	4	15
Stereofoniczny samochodowy radioodtwarzacz WIRAŻ RPS-604	4	15
Radiomagnetofon RB3200	4	18
Odbiornik telewizyjny NEPTUN 653	5	14
Magnetofony kasetowe M7010 i M7020 – Andrzej Wrzesiński, Andrzej Zaczek	6	15
Odbiornik telewizyjny RUBIN 202p (1)	7	15
Odbiornik telewizyjny RUBIN 202p (2)	8	15
Odbiornik telewizyjny RUBIN 202p (3)	9	15
Odbiornik radiofoniczny TOSCA AWS-303	10	15
Odbiornik radiofoniczny TARABAN 3 R-510	11	15
Odbiornik telewizyjny VELA T205	11	18
Odbiornik radiofoniczny SELENA	12	15

RADIOKOMUNIKACJA	Nr	Str.
Szerokopasmowy wzmacniacz mocy KF – Andrzej Janeczek	2	22
Nasłuchowy odbiornik KF – Andrzej Janeczek	4	13
Transwerter QRP 10/80 m – Andrzej Janeczek	5	21
Cyfrowy miernik częstotliwości dla krótkofalowca – Andrzej Janeczek	6	9
Obliczanie odległości na podstawie siatki LOCATOR'a – Zdzisław Bieńkowski	7	30
Nadajnik do sprawdzania odbiorników radiolokacyjnych – Andrzej Janeczek	8	24
Klawiszowy koder alfabetu Morse'a – Andrzej Janeczek	12	18

PODZESPOŁY ELEKTRONICZNE	Nr	Str.
Dane techniczne elementów półprzewodnikowych produkowanych w CEMI		
Układy scalone – Cezary Szelerski	1–5	
Analogowe układy scalone – Lech Kozak, Janusz Rżysko	6–10	
Analogowe układy scalone – Cezary Szelerski	10–12	
Układ scalony UL1042N – Mirosław Tarnowski	5	11
Dobór warunków pracy dekodera stereofonicznego UL1621N – Leszek Halicki	4	21

TECHNIKA CYFROWA i AUTOMATYKA	Nr	Str.
Współpraca układów TTL i CMOS – Roman Maksymowicz	1	31
Układy cyfrowe CMOS (1–4) – Mieczysław Kręciejewski	9–12	

URZĄDZENIA ZASILAJĄCE	Nr	Str.
Akumulatory zasadowe szczelnie zamknięte – Bogdan Ziołecki	3	23
Stabilizator impulsowy – Krzysztof Bednarek	6	24

ELEKTRONIKA w DOMU	Nr	Str.
Wykrywacz metali – Zdzisław Tkaczyk	1	23
Programowany zegar do ciemni fotograficznej – Krzysztof Salczyński	3	14
Termometr z diodami świecącymi – Sławomir Graas	4	22
Jeszcze o domowym urządzeniu alarmowym „Alarmic" – Leszek Halicki	10	27

SERWIS RiTV	Nr	Str.
Naprawa układu identyfikacji kolorów w OTVC RUBIN 714	1	26
Naprawa układu identyfikacji kolorów w OTVC RUBIN 714	2	30

ELEKTRONIKA w SAMOCHODZIE	Nr	Str.
Elektroniczny regulator prądu wzbudzenia alternatora – Sławomir Graas	2	26
Wskaźnik obrotów optymalnych silnika – Dariusz Solnica	5	25
Tranzystorowy układ zapłonowy – Włodzimierz Wielcmski	11	14

Z PRAKTYKI RADIOAMATORSKIEJ	Nr	Str.
Uproszczenie układu zegara z diodami elektroluminescencyjnymi – Piotr Rożek	2	IV
Automatyczny wyłącznik OTV – Tomasz Kamiński	8	23
Urządzenie iluminofoniczne – Jacek Pocętek	10	14

RÓŻNE	Nr	Str.
60 lat piśmiennictwa radioamatorskiego w Polsce – Andrzej Sowiński	1	1
Elektronika – Bogdan Paszkowski	1	3
Leksykon techniki hi-fi i wideo (9–20)	1–12	
Elektronika na co dzień – konkurs	1	IV
„Radioelektronik" i „Zrób Sam" dla żeglarzy	2	21
Ankieta	2	31
35-lecie działalności edytorskiej Wydawnictwa Czasopism i Książek Technicznych SIGMA	3	30
26 Międzynarodowe Targi Maszynowe w Brnie – Janusz Justat	3	30
Mikroelektronika. Rewolucja techniczna i społeczna – Andrzej Sowiński	4	3
Bułgarska elektronika na Międzynarodowych Targach Technicznych Plowdiw'84	4	10
Czytelnia literatury firmowej	6	13
Kompatybilność elektromagnetyczna – Waldemar Cichoń	8	28
Międzynarodowe Targi Lipskie – Wiosna'85 – Janusz Justat	8	31
Międzynarodowe Targi lipskie – Wiosna'85 – Janusz Justat	9	30
XVI Międzynarodowe Targi Artykułów Konsumpcyjnych Brno'85 – Leszek Halicki	10	31
Elektroniczny sprzęt powszechnego użytku w Związku Radzieckim – Janusz Justat	11	3
Co dalej z polską mikroelektroniką – Międzynarodowe Targi Poznańskie'85 – Tadeusz Górnicki	11	26
Spis treści rocznika „Re" 1985	12	32

KSIĄŻKI NADESŁANE	4–10	

POMYSŁ i REALIZACJA	Nr	Str.
Kalkulator jako licznik obrotów – Jacek Wasielewski	1	36
Głowica w OTVC „Elektronika" C-430 – Franciszek Paliński	2	IV
Zasilacz autotransformatorowy z sygnalizacją – Józef Dąbrowski	4	IV
Prosty zegar ciemniowy – Janusz Górski	5	20
Przystawka do miernika uniwersalnego Lavo 2 – Krzysztof Dziewiecki	6	IV
Sygnalizator poziomu płynu hamulcowego oraz zaciągnięcia hamulca ręcznego – Witold Michnol	7	IV
Nietypowe urządzenie iluminofoniczne – Adam Glazer	8	15
Przetwornik napięcie-częstotliwość – Ryszard Lucinkiewicz	8	18
Prosty tester tranzystorów – Aleksy Kordiukiewicz	10	IV
Sterownik czasowy do nawilżacza powietrza – Janusz Sklorz	11	IV

PRZEGLĄD WYDAWNICTW	4,7,9	

KRÓTKOFALOWIEC POLSKI	Nr	Str.
Jubileuszowy Zjazd SP DX Klubu	1	27
W telegraficznym skrócie	nry: 1,2,10	
Kącik początkującego krótkofalowca	nry: 1–6,9	
Wiadomości organizacyjne	2	27
To już 55 lat	2	27
Żenująca sprawa	2	29
X Plenum ZG PZK	3	27
Praca polskich stacji w ocenie Komisji Eterowych	3	27
Chrońmy pamiątki z naszej przeszłości	4	29
Kalendarz krajowych zawodów krótkofalarskich na IV kwartał 1985 r.	4	29
IX Zjazd Krajowy Polskiego Związku Krótkofalowców	5	27
Rozstrzygnięcie Konkursu Twórczości Krótkofalarskiej	5	28
Odznaka Honorowa PZK dla redakcji „Radioelektonik"	5	28
Uchwały IX Zjazdu Krajowego PZK	6	27
Wiadomości DX-owe	6	30
Adresy Zarządów Wojewódzkich LOK	6	30
Wiktor Chojnacki SP5QU nie żyje	7	29
Zjazd Polskiego Klubu Radiowideografii Amatorskiej	9	25
Zmiany w przydziałach prefiksów radiostacjom francuskim oraz stacjom pracującym z francuskich terytoriów zamorskich	9	25
Na pasmach	9	26
Wiadomości organizacyjne	10	29
I Zjazd Klubu Seniorów PZK	10	29
Stefan Paweł Zero Trybuna Ludu (SPOTL)	10	30
XXIV Zjazd Polskiego Klubu UKF	11	29
Uchwała XXIV Zjazdu PK UKF	11	29
Regulamin Leszczyńskich Zawodów UKF	11	30
Jubileusz 60-lecia krótkofalarstwa polskiego	12	27
Krótko o wszystkim	12	29
Radiostacja okolicznościowa SPØITU w „eterze"	12	28
Międzynarodowe Jamboree harcerskie na pasmach	12	29

HOBBY-ELEKTRONIKA. Wysyłamy pocztą płytki drukowane do 40 ciekawych urządzeń elektronicznych ze szczegółową instrukcją. Nowoczesna elektronika w muzyce, zabawie, gospodarstwie, fotografii i sporcie. NOWOŚCI! Przyślij adres – otrzymasz katalog. Załącz znaczki za 25 + 5 zł. HOBBY-ELEKTRONIKA, 00-975 Warszawa 12, skr. poczt. 72.

Sprzedam zmontowane płytki wzmacniaczy mocy od 10 do 100 W – 2995 zł, przedwzmacniaczy mono – 2700 zł, stereo – 4995 zł, wyłączników dźwiękowych – 2990 zł + przesyłka, za zaliczeniem pocztowym H. Kołakowska, ul. Brzechwy 16/6, 82-300 Elbląg.

NEGATYWY, dia, metodą fotograficzną obwodów drukowanych matryc. Zdjęcia katalogowe urządzeń dla instytucji wykonuje Foto-Studio: Al. Jerozolimskie 99, Warszawa, tel. 28-87-23, od 10-13.

Próbniki stanów TTL z pamięcią – 1560 zł, testery układów TTL oraz inne urządzenia. Informacje po otrzymaniu koperty zwrotnej. Elektromechanika, 90-960 Łódź 11, skr. 54.

Kupię uszkodzone telefony elektroniczne oraz AY-5-9151B. Warszawa, tel. 34-57-58.

Oferujemy: uruchomione płytki tunera UKF, końcówek mocy 80 W/4 Ω, przedwzmacniaczy, equalizerów itp. oraz sondy TTL i podkładki mikowe. Do nabycia: Łódź, Zgierska 7; Warszawa, Promenada 5/7, Szpitalna 4; Poznań, Krysiewicza 5; Wrocław, Klary Zetkin 42. Wysyłamy informacje po otrzymaniu koperty zwrotnej ze znaczkiem. Nasz adres: Zakład Elektroniczny, 95-070 Aleksandrów Łódzki, skr. poczt. 60.

Zestawy – gongi CMOS, 12 melodii – 1,5 V, układy nietypowe, mikroprocesorowe, RAM/EPROM, floppy, płyty: ZX, TRS, IBM, Xerox. Transceiver TS 130. Informacje – znaczki. P-elektronics, ul. Darwina 12/48, 03-488 Warszawa.

Sprzedam reduktor szumów Hi-Fi 50 dB. Informacje po przesłaniu koperty zwrotnej. Niżewski, Askenazego 3 m. 51, 03-580 Warszawa.

Programy na Spectrum 48 K kupię, wymienię, odstąpię. Janusz Wałaszek, skr. poczt. 1, 33-106 Tarnów 8.

Wciąż aktualne obudowy do urządzeń elektronicznych. Przyślij zaadresowaną kopertę + znaczek, otrzymasz prospekt. Zakład Elektroniczny, 43-445 Dzięgielów 178, tel. 27. Skorzystaj.

Uwaga hobbyści! Kineskopy 12, 15, 16 cali o zielonej barwie świecenia nadające się do wykorzystania przez amatorów budujących sprzęt mikrokomputerowy – po atrakcyjnie niskich cenach (220-370 zł/szt.) oferują w ciągłej sprzedaży Zakłady Urządzeń Komputerowych „MERA-ELZAB", ul. Kruczkowskiego 19, 41-808 Zabrze. Zamówienia przyjmuje Dział Gospodarki Materiałowej.

Kupię sprawną elektronikę tunera z „Mini-Wieży". Oferty z ceną: J. Wojciechowski, ul. Sokołowska 8 m. 14, 01-136 Warszawa.

Sprzedam transopotory tyrystorowe, tyrystory 25 A, miernik uniwersalny z pomiarem tranzystorów. Odpowiadam po otrzymaniu koperty zwrotnej ze znaczkiem. Kopczyński, ul. Lumumby 12 m. 41, 01-173 Warszawa.

Sprzedam: SAA1070, SAA1059 (cyfrowy odczyt częstotliwości), U401BR, ICL7137, TEA-5570, CD4001, µA723, kwarce (różne), Bar graph (czerwone) lub wymienię (propozycje). Informacje po otrzymaniu zaadresowanej koperty + znaczek. Sławomir Telepski, Krańcowa 112/10, 20-230 Lublin.

Wszystko do ZX-Spectrum: naprawa, części, podzespoły, oprogramowanie, książki, schematy, interfejsy, joysticki itp. – sprzedaż, wymiana, kupno. Zawsze aktualne. Tadeusz Mazur, ul. Grodzka 7/14, 50-115 Wrocław.

Sprzedam Sinclair ZX81 i pamięć zewnętrzną lub ZX-Spectrum. Wałbrzych, tel. 771-43, od 18-20.

Do dziesięciokanałowego Vocodera komplet elementów, dokumentację sprzedam, gotowy wzmacniacz 250 W 8 Ω. H. Chmieliński, ul. Iberyjska 4 m. 90, 02-764 Warszawa, tel. do pracy 27-25-36, godz. 9-16.

Wysyłkowa sprzedaż uniwersalnych płytek drukowanych. Ryszard Grabowiecki, ul. Krasińskiego 25a, 40-019 Katowice.

Kupię układy scalone: TDA1028, TDA1029, NE542. Janusz Kochański, ul. Bohaterów Starówki Warszawskiej 14/33, 81-455 Gdynia.

Sprzedam ZX81, BF900, U401B, płytki częstościomierza cyfrowego, zasilaczy 0...20 V/1 A, skale LED, „wąż świetlny" – do dyskotek, reklam. Informacje: Piotr Krawczyk, skr. poczt. 144, 76-271 Ustka.

Stereo Cassette Deck-SANYO RD400, wzmacniacz SA940, kolumny altus 30 W – sprzedam. Kielce, tel. 25-466.

Odstąpię płytki drukowane mikrokomputera ZX-Spectrum z dokumentacją. Bliższe informacje po przesłaniu koperty zwrotnej ze znaczkiem. Jacek Riske, ul. Pułtuska 64/3, 06-400 Ciechanów.

Poszukuję schematów: oscyloskopu TESLA BM461, częstościomierza FL1060. Trojak, Wigury 15, 90-302 Łódź, tel. 33-53-50.

Kupię schematy do OTV Jowisz, Uran, Cygnus, Neptun 505, 653, 221, 311. Ryszard Wiśniewski, Grabówiec, 09-228 Ligowo, woj. płockie.

Kupię układy AY-3-8610. Adam Wysiecki, ul. Komuny Paryskiej 24B m. 11, 81-261 Gdynia.

Sprzedam klawiaturę Qwerty. Informacje po przesłaniu koperty zwrotnej. Wojciech Krawiec, ul. Warszawska 32, 05-092 Łomianki.

Sprzedam oscyloskop 2-kanałowy produkcji RFN. Katowice, tel. 547-226.

Kupię „Radioelektroniki" 2, 5, 7, 8/79, 1, 3/80 i rocznik 1981. M. Kozłowski, Zamczysk 4, 16-135 Bombla.

Tranzystory polowe BFW10, MPF102 kupię. Wodziński, Kusocińskiego 124/32, 94-004 Łódź.

Klawiatury do Kobry na bazie folii kontaktowej sprzedam. Roman Szopa, ul. Belojannisa 23/9, 41-500 Chorzów.

Kupię mostek RLC, oscyloskop generatora podstawy czasu do 30 MHz, miernik UM7T. Marek Król, ul. Hutnicza 53/3, 85-873 Bydgoszcz.

Aktualnie naprawiamy telewizory turystyczne ZSRR: Elektronika, Junost, Šilelis. Stanisław Przywózki, Żytnia 54, 01-183 Warszawa, tel. 32-13-10 lub 46-49-72.

NAPRAWA MULTIMETRÓW V527/V640. Odstąpimy pamięci, zasilacze ODRA 1204/1304 w zamian za tranzystorowe pakiety, elementy jc. komputera Odra ewentualnie zakupimy. Warszawa, tel. 47-22-57, 20-90-61 w. 93.

Kupię przekładnię planetarną – dwubieg, obudowę VALI 203 lub przednią ściankę, dokumentację. R. Gawryś, Zalesie, 07-430 Myszyniec.

Przystawka do miernika uniwersalnego. Wysyłana jest płytka i wszystkie części. Całość zmontowana w 80%. Uzyskuje się dodatkowe zakresy pomiarowe: 1; 10; 100 µA; 1; 5 mA oraz 10; 100 mV; 1; 5; 10 V (1 MΩ/V) dla prądu stałego i zmiennego 30 Hz... 20 kHz. Dla instytucji rachunki spółdzielni. Informacje: Zakład Elektroniczny FANA, 00-950 Warszawa, skr. poczt. 964. Znaczki 15 zł.

Sprzedam układy scalone Toshiba TA7205AP, TA7217AP. Jacek Deka, ul. Opolska 57/183, 31-277 Kraków, tel. 34-19-51.

Profesjonalne przyrządy do badania i regeneracji kineskopów wykonuje REWO-Elektronika, skr. poczt. 449, 00-950 Warszawa.

Firma NAPRAWY RADIOWE ul. Piwna 4, 00-265 Warszawa, tel. 31-64-57 poleca swoje usługi w zakresie napraw magnetofonów ARIA, DAMA PIK, 2405S oraz MARCIN. Gwarantujemy wysoką jakość wykonywanych usług. Dla zamiejscowych na poczekaniu – po telefonicznym uzgodnieniu terminu. Zapraszamy.

Zachęcamy naszych Czytelników do przeczytania artykułów zamieszczonych w miesięczniku „Elektronizacja"

Nr 9/85
- Tranzystory mocy MOS
- Problemy odbioru telewizji rozsiewczej, kablowej i satelitarnej
- Tendencje rozwoju technologii montażu podzespołów półprzewodnikowych
- Prosty monitor ekranowy, współpracujący z telewizorem, do małych systemów mikroprocesorowych
- Wiosenne Targi Lipskie

Nr 10/85
- Optoelektroniczna aparatura biomedyczna (!)
- Scalone układy próbkująco-trzymające serii KR 1100SK
- Rozszerzenie możliwości wykorzystania odbiorników telewizyjnych
- Sprzężenie przetworników A/C i C/A z systemem mikroprocesorowym
- Elektroniczny sprzęt powszechnego użytku produkowany w NRD

Egzemplarze czasopism można nabyć za gotówkę w Klubie Prasy Technicznej w Warszawie, ul. Mazowiecka 12, tel. 27-43-65 oraz w Dziale Handlowym Wydawnictwa, ul. Bartycka 20, skr. poczt. 1004, 00-950 Warszawa – na rachunek dla instytucji lub za zaliczeniem pocztowym dla osób fizycznych. Warunki prenumeraty „Elektronizacji" podane są w każdym zeszycie czasopisma.